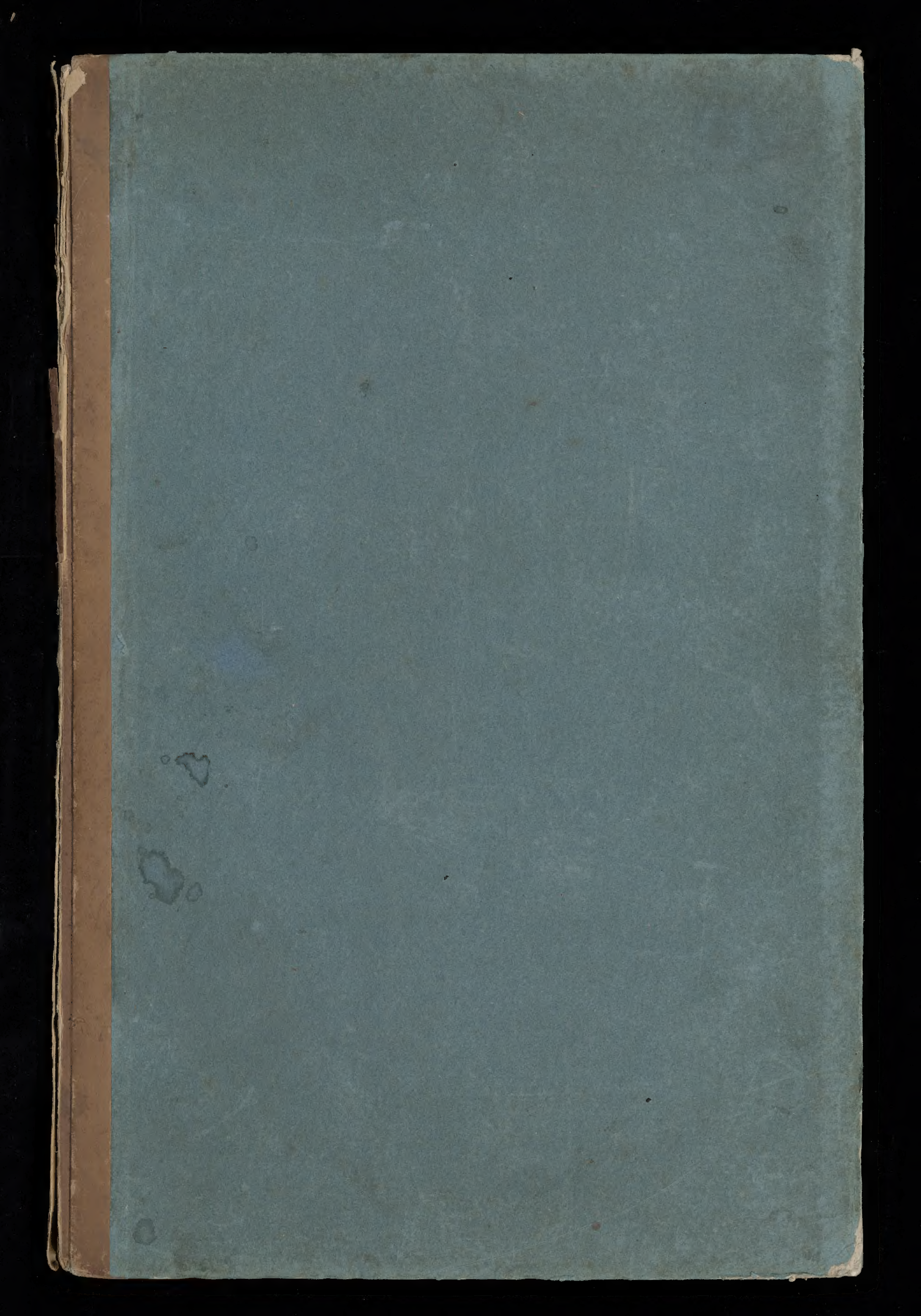
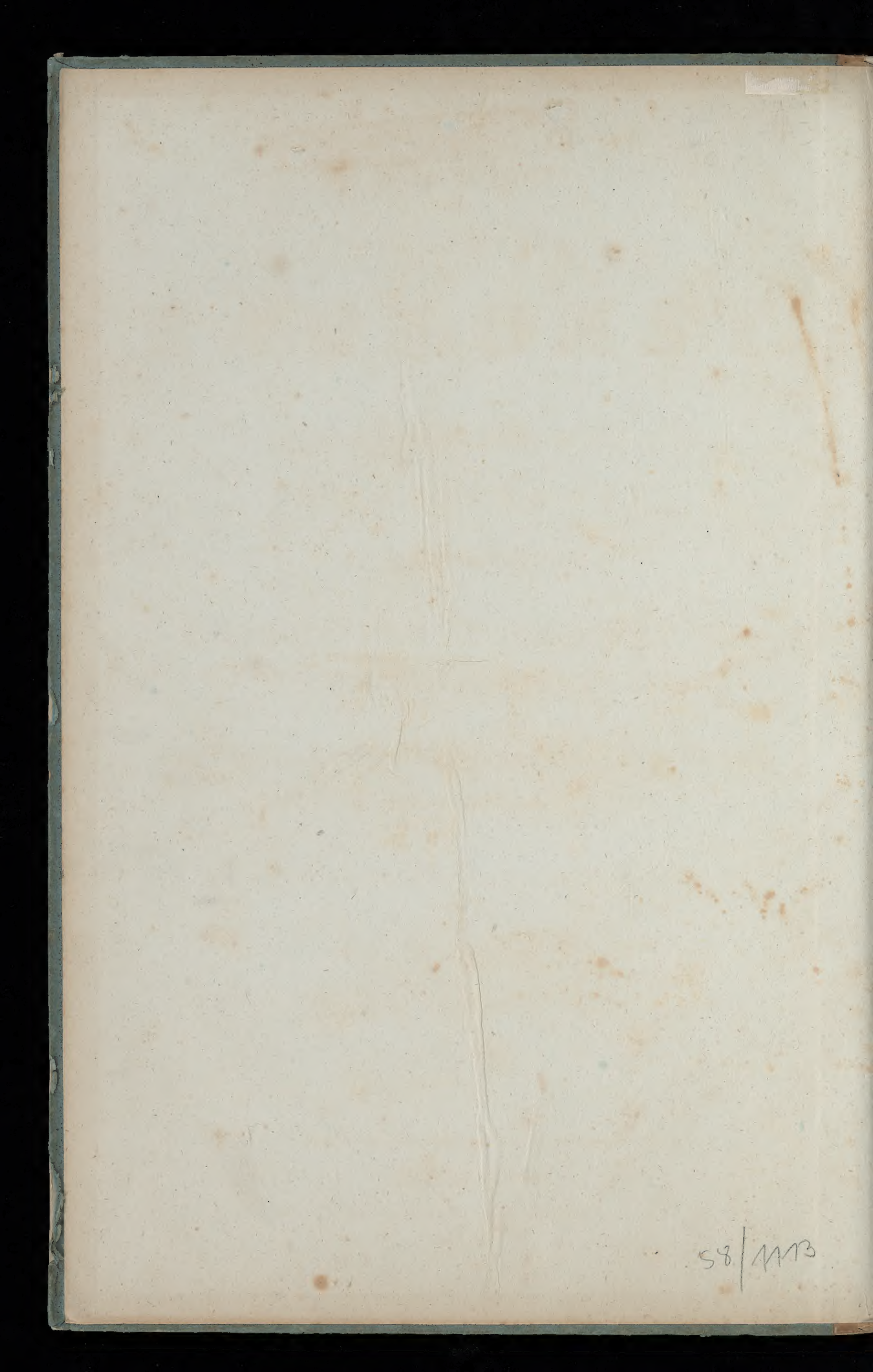




Grundlage

der praktischen

BAUKUNST.

Erster Theil

Maurerkunst

in 22 Musterblättern.

Entwürfe zu Wohngebäuden, in XX. Tafeln,

nach Zeichnungen des Königlichen Ober-Bau-Direktors
Herrn Schinkel.

Mit erläuterndem Texte.

Dritte Auflage.

Berlin, 1841.
bei Schenk u. Gerstäcker.

Vorlegeblätter

für

MAURER

in 42 lithographirten Tafeln

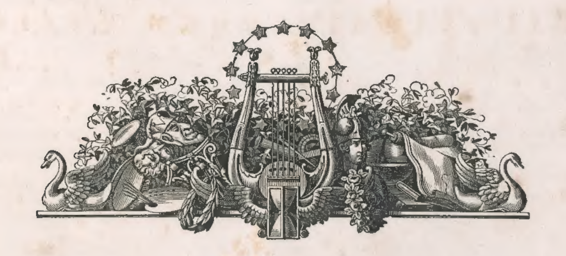
mit

Erläuterungen.

Nach der Originalausgabe

der

Königl. technischen Deputation für Gewerbe mit deren Bewilligung herausgegeben.



Dritte Auflage.

Berlin, 1841.
bei Schenk u. Gerstäcker.

Von den Steinverbänden im Allgemeinen.

Die gewöhnlichen Mauersteine werden auf den Ziegeleien nach drei verschiedenen Formen angefertigt; nämlich

1) die Ziegeln großer Form, welche $11\frac{1}{2}$ Zoll lang,
$5\frac{1}{2}$ „ breit,
$2\frac{1}{2}$ „ dick sind;
2) die der mittleren Form sind 10 Zoll lang,
$4\frac{5}{6}$ „ breit,
$2\frac{1}{2}$ „ dick;
3) die Steine kleiner Form sind $9\frac{1}{2}$ Zoll lang,
$4\frac{1}{2}$ „ breit,
$2\frac{1}{8}$ „ dick.

Das Verhältniß der Breite eines Ziegels zu seiner Länge ist keinesweges willkührlich, sondern wird durch die Construktion so bedingt: daß zwei Steinbreiten, mit einem Zwischenraum für die Kalkfuge, die Länge eines Steines ausmachen. Die Höhe oder Dicke der Ziegel hat mit dieser Proportionirung keinen Zusammenhang und kann daher beliebig, jedoch für alle Steine derselben Gattung gleich, festgesetzt werden. Zufolge der oben angegebenen Dimensionen sind die Steine der großen und kleinen Form auf eine $\frac{1}{2}$zöllige Kalkfuge proportionirt; denn es ist $2 . (5\frac{1}{2}$ Zoll) $+ \frac{1}{2}$ Zoll $= 11\frac{1}{2}$, und $2 . (4\frac{1}{2}$ Zoll) $+ \frac{1}{2}$ Zoll $= 9\frac{1}{2}$ Zoll. Dagegen können bei den Steinen der mittleren Form nur $\frac{1}{3}$ Zoll starke Kalkfugen Statt finden, weil $2 . (4\frac{5}{6}$ Zoll) $+ \frac{1}{3}$ Zoll $= 10$ Zoll ist. Dies gilt indessen nur von den lothrechten oder sogenannten **Stoßfugen**; die horizontalen oder **Lagerfugen** nimmt man aber gewöhnlich bei allen Steinformen zu $\frac{1}{2}$ Zoll an.

Die große Art Mauerziegeln kommt selten in Anwendung, wogegen die mittlere Form am gebräuchlichsten ist. Die kleine Art Ziegeln sind in der Regel stärker durchgebrannt und werden meistens **Klinker** genannt; man erhält sie am häufigsten durch das Aussuchen derjenigen, die im Ofen dem Feuer zunächst gestanden und unter dem Namen Mundziegel bekannt sind.

Im Durchschnitt kann man den Kubikfuß Ziegelgut im Gewicht zu 100 Pfund annehmen; hiernach ergiebt sich für einen einzelnen Ziegel

großer Form $158\frac{1}{8}$ Kubikzoll und 9 bis 10 Pfund,
mittlerer „ $120\frac{5}{6}$ „ „ 7 Pfund,
kleiner „ $90\frac{5}{6}$ „ „ 6 Pfund an Gewicht.

Ein Kubikfuß Mauerwerk von Ziegelsteinen wiegt ungefähr:
frisch 103 bis 112 Pfund, und trocken 97 bis 105 Pfund.

Ein Ziegelstück, welches $\frac{3}{4}$ von der Länge eines ganzen Steines hat, heißt ein **Dreiquartierstück**. Ist ein solches Stück gerade die Hälfte eines ganzen Steines, so nennt man es ein **Kopfstück**. Steinstücke, welche $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ von der Länge oder Breite eines ganzen Steins haben, heißen schlechthin **Quartierstücke**.

Die Art und Weise der Verbindung der Steine unter einander, um dadurch ein Mauerwerk von der größtmöglichsten Festigkeit und Dauerhaftigkeit hervorzubringen, nennt man den **Stein-Verband**. Die praktischen Regeln, welche allgemein bei jeder Art des Verbandes eine unbedingte Anwendung finden, bestehen kürzlich in Folgendem:

1) Die einzelnen Mauersteine in den verschiedenen wagerechten Schichten müssen so gelegt werden, daß die lothrechten Fugen (**Stoßfugen**) von zwei unmittelbar auf einander liegenden Schichten niemals zusammentreffen; sondern die Steine in der einen Schicht müssen immer die Stoßfugen der zunächst darunter befindlichen decken.
2) Die Stoßfugen müssen in jeder Schicht, mit Berücksichtigung der ersten Regel, immer durch die ganze Dicke der Mauer durchgehen.
3) Bildet die Mauer eine Ecke, so müssen die Steine in der einen Front nach der Länge der Mauer gelegt werden, während sie in der anderen nach deren Dicke zu liegen kommen.

Die Lage der Steine nach der Länge der Mauer heißt eine **Laufschicht**, und die nach der Dicke derselben eine **Binder- oder Streckschicht**. Im ersteren Falle nennt man die einzelnen Steine „**Läufer**,“ im andern aber „**Binder oder Strecker**.“ Eine der Länge nach auf der schmalen Seite gestellte Reihe von Steinen heißt eine **Rollschicht**.

Jede Mauer endigt in der Regel oben mit einer Rollschicht. Auch pflegt man da eine Rollschicht anzubringen, wo zu befürchten ist, daß die Steine von einer darauf ruhenden Last zerdrückt, oder von herabfallender Feuchtigkeit vielleicht angegriffen werden könnten.

Wenn in einer Mauer eine Laufschicht mit einer Streckschicht nach der Höhe dergestalt abwechselt, daß die Stoßfugen der einen Schicht mit denen der dritten von ihr immer zusammentreffen: so nennt man diese Steinverbindung den **Blockverband**.

Hierbei kommen die Stoßfugen sämmtlicher Laufschichten sowohl als die der sämmtlichen Streckschichten lothrecht über einander zu stehen.

Sind aber die Steine so im Verbande gelegt, daß eine dreimalige Verwechslung der Stoßfugen in den über einander liegenden Steinschichten entsteht; dergestalt, daß die Stoßfugen der ersten, fünften, neunten Lauf-, ferner die der zweiten, vierten, sechsten, achten, zehnten Binder-, so wie endlich die Stoßfugen der dritten, siebenten, eilften Laufschicht u. s. w. lothrecht über einander stehen: so nennt man diese Art des Verbandes den **Kreuzverband**.

Eine dritte Methode der Steinverbindung besteht darin, daß in jeder Schicht ein Läufer jedesmal neben einem Strecker zu liegen kommt. Diesen Verband, den man gewöhnlich in alten Mauerwerken antrifft, pflegt man den **polnischen** oder **Schornsteinverband** zu nennen.

Tafel I.

Steinverbände zu Mauern von 1 und $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke.

Fig. 1. Die beiden Steinschichten A und B bilden, wenn sie nach der Höhe der Mauer beständig mit einander abwechseln, einen Blockverband von der Stärke eines Steines.

Die Stoßfugen der Laufschicht B treffen, wie ihre punktirte Verlängerungen anzeigen, jedesmal auf die Mitte eines Binders in der Streckschicht A.

Um in den Ecken einen richtigen Verband hervorzubringen, muß man sich folgende allgemeine Regel merken: Nämlich von den beiden, in der Ecke der Schicht A, rechtwinklich gegen einander stehenden Stoßfugen xy und vw, muß immer die eine xy mit der innern Mauerkante geradlinig zusammentreffen, während dies mit der andern Fuge vw nicht Statt finden darf. Letztere muß vielmehr jedesmal um eine halbe Steinbreite gegen die zweite innere Mauerkante xt zurückgesetzt werden. In der folgenden Schicht B trifft dann umgekehrt die Fuge vw mit der innern Mauerkante zusammen, und die andere xy wird eingezogen. Nur durch strenge Beobachtung dieser Regel, die übrigens für alle Mauerstärken gilt, kann man verhüten, daß nicht Fuge auf Fuge zu stehen kommt. Durch das Einziehen der genannten Stoßfugen werden in den Ecken beider Schichten die Dreiquartierstücke q,q erforderlich, an welchen sich dann in der einen Front die Strecker und in der andern die Läufer anschließen.

So wie die beiden Schichten A,B der ersten Figur einen Blockverband bilden, so geben alle vier Steinschichten, wenn sie nach der Ordnung A,B,C,D,A,B,C,D u. s. w. über einander gelegt werden, in beiden Fronten einen Kreuzverband. Hier, wie beim Blockverbande, wechselt immer eine Streckschicht mit einer Laufschicht ab, dergestalt: daß die Stoßfugen sämmtlicher Streckschichten (A und C) lothrecht über einander treffen; die Stoßfugen einer jeden Laufschicht (B,D) dagegen, immer auf die Mitte der Läufer in den zunächst liegenden Laufschichten zu stehen kommen. Die Stoßfugen der Laufschicht D z. B. treffen verlängert auf die Mitte der Läufer in der Schicht B, was dadurch bewirkt wird, daß man in der Laufschicht D, neben den beiden in der Ecke befindlichen Dreiquartierstücken q,q, zuerst einen Strecker s legt und hiernach die Schicht mit Läufern fortsetzt, während in der andern Laufschicht B, neben den beiden Dreiquartieren q,q, unmittelbar die Läufer folgen. Dasselbe gilt für die aus Läufern bestehenden Fronten der Schichten A und C.

Fig 2. zeigt, wie bei einer Mauer von der Stärke eines Steines, sowohl der Block- als auch der Kreuzverband, noch auf eine andere Art richtig construirt werden kann; so daß, wenn die beiden Schichten A,B beständig unter einander abwechseln, ein Blockverband entsteht, und daß sich ein richtiger Kreuzverband ergiebt, wenn alle vier Schichten dieser Figur, nach der Ordnung A,B,C,D,A,B,C,D rc. über einander zu liegen kommen. Die Verschiedenheit in der Construktion besteht nur darin, daß hier halbe Steine q in den Ecken angewendet sind, während in Fig. 1 Dreiquartierstücke gebraucht wurden. Uebrigens finden hier dieselben praktischen Regeln und Bemerkungen Anwendung, die bei der vorigen Construction gegeben wurden.

Fig. 3. Die beiden Steinschichten A und B bilden, wenn sie nach der Höhe der Mauer beständig mit einander abwechseln, einen Blockverband zu einer Mauer von $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke.

In der Ecke einer jeden Schicht kommen, um den richtigen Verband hervorzubringen, drei Stück Dreiquartiere zu liegen. An den Enden der Fronten ac und a,c, sind in der einen Schicht A drei und in der andern B vier Dreiquartierstücke erforderlich.

Kommen alle vier Schichten nach der Ordnung A,B,C,D u. s. w. über einander zu liegen, so entsteht ein $1\frac{1}{2}$ Stein starker Kreuzverband.

In jeder Front einer jeden Schicht liegen Läufer und Strecker hinter einander, wobei hauptsächlich darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß wenn in der Front ab der Schicht A außerhalb Strecker liegen, alsdann in der andern Front ac außerhalb Läufer gelegt werden müssen. Dasselbe gilt auch von den drei andern Steinschichten, und von ihren innern Fronten.

Damit die Stoßfugen der äußeren Läuferreihen der Schicht D lothrecht über die Mitten der Läufer von B zu stehen kommen: so muß man in der Ecke von D, neben dem Dreiquartier q, ein Kopfstück k legen, und an diesem müssen sich die Läufer anschließen; dagegen kommen in der Schicht B außerhalb lauter Läufer zu liegen. Ebenso verfährt man bei den äußeren und inneren Läuferreihen der Schichten A und C, wo jedesmal in der einen Schicht, zunächst an der Ecke, ein Kopfstück k den Anfang der Läuferreihe macht, während in der andern Schicht blos Läufer liegen. Diese Regel muß man nicht außer Acht lassen, denn wollte man z. B. das Kopfstück k′ in der inneren Läuferreihe von C weglassen: so würde man außerhalb zwar einen richtigen Kreuzverband erhalten, allein innerhalb entstände alsdann ein Blockverband.

Fig. 4. Von den hier dargestellten vier Steinschichten bilden die beiden ersteren A,B einen Blockverband; alle vier A,B,C,D geben dagegen einen Kreuzverband ebenfalls zu einer $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer.

Was bei der, in der vorigen Figur gezeigten Construction durch drei Dreiquartiere nebst Kopfstücke bewirkt wurde, ist hier durch ein Dreiquartierstück q und einen halben Stein r in jeder Ecke, hervorgebracht. Im Uebrigen findet hier dieselbe regelmäßige Verwechslung der Fugen Statt, wie bei der vorigen Construction.

Tafel II.

Steinverbände zu Mauern von 2 und $2\frac{1}{2}$ Steinen Stärke.

Fig. 1. Ansicht einer Mauer im Kreuzverbande, nach der auf der vorigen Tafel in Fig. 1 und 3 gezeigten Construction.

Der Kreuzverband ist in der äußeren Mauerfläche daran kenntlich, daß sich hier lauter Kreuze k bilden, von denen die über einander stehenden, durch Stoßfugen x. der Laufschichten, mit einander verbunden sind. Die in dem Vorhergehenden angegebene Verwechslung ist hier deutlich zu bemerken; namentlich daß die Stoßfugen sämmtlicher Streckschichten b, b 2c. lothrecht über einander stehen, während bei den Laufschichten a oder c, die Stoßfugen der fünften Schicht immer lothrecht auf die der ersten treffen. Die Steinschichten, deren Fugen lothrecht über einander stehen, sind der Deutlichkeit wegen mit denselben Buchstaben bezeichnet.

AB ist eine Verzahnung, CD eine Abtreppung der Mauer.

Dieser Verband ist in jeder Mauerstärke anzubringen, und da er ein regelmäßiges und größeres Ineinandergreifen der Steine bewirkt: so ist er dem Blockverbande vorzuziehen.

Fig. 2. Ansicht einer Mauer im Blockverbande.

In der äußeren Fläche dieser Mauerfront gestalten sich zwar auch über einander stehende Kreuze , die aber nicht, wie beim Kreuzverbande, durch Stoßfugen von einander getrennt sind, sondern in einander greifen und sich gegenseitig ergänzen.

Die Stoßfugen sämmtlicher Streckschichten a, a 2c. stehen hier in derselben Art lothrecht über einander wie die der Laufschichten bb... 2c.

Bei AB ist eine Verzahnung, bei CD aber eine Abtreppung der Mauer dargestellt.

Fig. 3. Zwei Steinschichten A und B zu einem 2 Stein starken Mauerwerke, im Blockverbande.

Bei jeder Schicht liegen in der einen Front außerhalb Läufer, in den andern Strecker; die Stoßfugen gehen durch die ganze Mauerstärke, und dabei ist die früher gegebene Regel stets beobachtet, von den beiden, zunächst der innern Ecke, rechtwinklich gegen einander stehenden Fugen, die eine um eine halbe Steinbreite einzuziehen und die andere mit der innern Mauerkante geradlinig auslaufen zu lassen. Dadurch werden bei dieser Mauerstärke in jeder Ecke, vier Dreiquartierstücke q, q, q, q erforderlich. Am Ende der Mauer läuft die Streckschicht B mit ganzen Steinen aus, wohingegen die andere Schicht A mit vier Dreiquartieren q, q, q, q und zwei Kopfstücken k, k endigt.

Fig. 4. Zwei Steinschichten A und B eines gewöhnlichen Blockverbandes, ebenfalls für eine zwei Stein starke Mauer.

Anstatt der Dreiquartiere beim vorigen Verbande sind hier in jeder Ecke und an jedem Ende zwei gewöhnliche Quartierstücke q, q angewendet, um das Uebereinandertreffen der Fugen zu vermeiden.

Fig. 5. Zwei Steinschichten A und B eines soliden Blockverbandes, für eine $2\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer.

Für jede Schicht sind in der Ecke fünf Dreiquartiere, im Uebrigen aber lauter ganze Steine zum richtigen Verbande nöthig. An den Enden liegen, in der Schicht A, fünf Dreiquartiere q und ein Kopfstück k; in der Schicht B aber, vier Dreiquartiere nebst einem Kopfstück.

Fig. 6 stellt den gewöhnlichen Blockverband von $2\frac{1}{2}$ Steinen stark vor.

Sowohl in der Schicht A als auch in B, sind in der Ecke nur ein Dreiquartier q nebst zwei ordinären Quatierstücken r, r, sonst aber lauter ganze Steine erforderlich. Die Schicht A endigt mit ganzen Steinen, die andere B hingegen, enthält am Ende vier Dreiquartiere und außerdem noch drei ordinäre Quartierstücke nebst einem Kopfstück.

Tafel III.

Steinverbände zu 3, $3\frac{1}{2}$ und 4 Stein starke Mauern.

Fig. 1. Zwei Schichten A und B eines guten Blockverbandes, zu einer Mauer von drei Steinen Stärke.

Die Dreiquartiere, ordinären Quartiere und Kopfstücke, welche, des richtigen Verbandes wegen, in den Ecken und an den Enden erforderlich sind, findet man in den sämmtlichen Figuren dieses Blattes mit q, r und k bezeichnet.

Fig. 2 stellt für dieselbe Mauerstärke einen ebenfalls recht guten Blockverband dar.

Fig. 3. Zwei Steinschichten A und B eines soliden Blockverbandes, zu einer $3\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer.

Fig. 4 stellt einen andern, ebenfalls guten, Blockverband für dieselbe Mauerstärke vor.

Fig. 5. Die beiden, hier abgebildeten, Steinschichten A und B geben einen richtigen Blockverband, zu einem vier Stein starken Mauerwerke.

Fig. 6 enthält zwei Steinschichten A und B zu einem, ebenfalls richtig construirten, Blockverbande für dieselbe Mauerstärke.

Die Kreuzverbände, zu Mauern von zwei bis vier Steinen Stärke, sind auf den Blättern II und III nicht mehr abgebildet worden, weil sie sich, aus den dargestellten Blockverbänden, leicht construiren lassen. Man muß sich dabei nur erinnern, daß die Streckschichten für alle Mauerstärken ungeändert dieselben bleiben, wie sie für den Blockverband angegeben sind; und daß nur zwischen den Laufschichten die nöthige Verwechslung der Stoßfugen angeordnet werden muß, wodurch immer die Stoßfugen der einen Laufschicht auf die Mitten der Steine in der andern zu stehen kommen.

Tafel IV.

Steinverbindung bei Kreuzlagen (Schmieg- oder Stromlagen), bei runden Pfeilern und Schornsteinverbänden.

Fig 1. Darstellung eines Mauerverbandes mit abwechselnden Kreuzlagen.

Bei dieser Steinverbindung wechseln sechs Schichten A, B, C, D, E und F mit einander ab; und zwar sind die beiden Ersteren A, B gerade Schichten, die vier andern aber sogenannte Kreuzlagen. In den Letzteren sind die Steine nach einem Winkel von 45 Grad, und in entgegengesetzten Richtungen, übereinander gelegt, wodurch eine größere Verwickelung der Lagen und Fugen hervorgebracht wird, als dies bei Anwendung von lauter geraden Schichten möglich ist. Die Kreuzlagen C, D, E, F werden an den äußeren Fronten durch gerade Steinreihen verblendet, so daß die Ansicht der fertigen Mauer wie ein gewöhnlicher Block- oder Kreuzverband erscheint.

Man wendet diese Art des Verbandes bei Festungsmauern, bei starken Futter- und Wassermauern an, weil derselbe eine vorzügliche Festigkeit gewährt, und der Erschütterung und Trennung kräftig widersteht.

Fig. 2 zeigt die Steinverbindung zu einem runden Pfeiler von $2\frac{1}{2}$ Stein Durchmesser, so wie

Fig. 3 die Construktion eines ebenfalls runden, gemauerten Pfeilers, von drei Steinen Durchmesser, vorstellt.

Beide Pfeiler sind aus behauenen Steinen zu mauern angenommen. In beiden Figuren bezeichnet E den Aufriß des Pfeilers; A, B, C und D sind die einzelnen Steinschichten, welche, nach der Höhe des Pfeilers, mit einander abwechseln müssen, um einen guten Verband hervorzubringen. — Damit die kleinen Steinstücke x nicht alle auf derselben Seite übereinander zu liegen kommen, so werden zuerst die beiden Schichten A, B im geraden Verbande übereinander gelegt; darauf kommt die Schicht C dergestalt zu liegen, daß ihre Fugen sich mit denen der Erstgenannten unter 45 Grad durchkreuzen. Auf die Schicht C legt man dann die Schicht D wieder im geraden Verbande, und auf diese Art wird mit der Abwechslung der vier Schichten, von unten bis oben, fortgefahren.

Fig. 4 stellt den polnischen (gothischen) Verband vor.

A und B sind zwei Steinlagen desselben, C der Aufriß eines fertigen Stück Mauerwerks.

Dieser Verband besteht nur in der Einfassung, wo Läufer und Binder nach der Länge der Mauer neben einander gelegt werden, so daß die Binder über die Läufer hinaus in das innere Mauerwerk eingreifen. Innerhalb kann die Mauer mit Bruchsteinen, Feldsteinen, Ziegelstücken, Schlacken u. s. w. ausgefüllt und mit Mauerspeise vergossen werden, die Alles zu einer Masse verbindet.

Die meisten alten, namentlich gothischen Gemäuer, sind auf diese Art verbunden; dagegen macht man heut zu Tage wenig oder gar keine Anwendung von dieser Construktion, weil sie, des ungleichförmigen Setzens wegen, nur mit großer Langsamkeit ausgeführt werden kann, und dabei doch noch befürchten läßt, daß sich die gerade Steinverkleidung, mit der Zeit, von dem innern rauhen Mauerwerk ablöset.

Fig. 5. Verband zu einer gewöhnlichen Schornsteinröhre von $1\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{4}$ Stein lichter Weite.

A und B sind 2 Steinlagen hiezu, welche so mit einander abwechseln, daß niemals Fuge auf Fuge trifft; dazu sind in jeder Schicht zwei Dreiquartierstücke q, q erforderlich. C ist der zugehörige Aufriß.

Die auf beiden Seiten vorbeistreichenden Balken b, b sind deswegen ausgeschnitten, damit das stehengebliebene Holz überall mindestens 3 Zoll von der äußeren Seitenwand der Röhre entfernt bleibt.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß eine solche Ausschneidung unnöthig ist, wenn man es einrichten kann, daß der ganze Balken selbst, 3 bis 5 Zoll von der Schornsteinwand entfernt bleibt, was allemal vorzuziehen ist, weil die Ausschneidung den Balken schwächt.

Fig. 6. Construktion einer einfachen runden Schornsteinröhre von 6 Zoll lichtem Durchmesser, aus besonders dazu geformten Steinen.

A und B sind zwei Steinlagen, und C der zugehörige Aufriß.

Fig. 7 zeigt die Steinconstruction, wenn in einer zwei Stein starken Mauer, zwei eben solche aus Formsteinen gebildete Röhren nebeneinander zu liegen kommen.

Fig. 8 stellt die Verbindung der geformten Steine vor, wenn vier 6zöllige runde Röhren, in einen Schornsteinkasten C, zusammengezogen sind.

A und B sind 2 Steinlagen dazu.

Fig. 9 zeigt die Lage der Formsteine, wenn vier 6zöllige runde Röhren, da, wo sich zwei Mauern rechtwinklich durchkreuzen, nebeneinander emporsteigen.

Diese runden Schornsteinröhren dienen meistens als Leitungsröhren, wenn ein Gebäude mit erwärmter Luft geheizt werden soll. Seltener werden sie zur Ableitung des Rauches, wie andere Schornsteinzüge angewendet; wiewohl sie auch hierzu treffliche Dienste leisten würden.

Tafel V.

Fachwerkswände, Bruchstein-Mauern und Mauerwerk mit Quaderverblendung.

Fig. 1. Verband zu einer doppelten Schornsteinröhre von $1\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{4}$ Stein lichter Weite.

A und B die Grundrisse zweier Steinlagen; C der Aufriß des Schornsteinkastens.

Fig. 2. Eine Fachwerkswand einen Stein stark ausgemauert.

A und B die Grundrisse zweier Steinschichten; C die innere Ansicht der Fachwerkswand.

Sämmtliche Hölzer stehen mit der innern Mauerfläche bündig, dagegen sind sie außerhalb $\frac{1}{2}$ Stein stark verblendet.

Fig 3. Darstellung eines Mauerwerks in rauhen Bruchsteinen.

Fig. 4. Mauerwerk von behauenen Bruchsteinen.

In beiden Figuren sind A und B die Grundrisse zweier Steinschichten, und C zeigt die äußere Ansicht der Mauer.

Die Steine müssen so viel als möglich im Verbande gelegt werden, so daß jede lothrechte Fuge auf die Mitte eines darunter befindlichen Steines trifft, und wieder von dem darüberliegenden gedeckt wird.

Abwechselnd muß ein langer Stein als Binder (Ankerstein) durch die ganze Dicke der Mauer reichen; auch muß man darauf sehen, daß in den Ecken einer jeden Schicht möglichst große Steine zu liegen kommen, weil dies die schwächsten Stellen der Mauer sind.

Die Fugen und Höhlungen, welche wegen der unregelmäßigen Form der Steine noch bleiben, müssen mit kleineren Steinstücken ausgefüllt (ausgezwickt) und mit Mauerspeise so ausgegossen werden, daß dadurch das ganze Mauerwerk zu einer Masse verbunden wird.

Uebrigens müssen alle Steine so auf einander gepackt werden, wie sie in den Geschieben des Gebirges gelagert waren, weil dadurch das Mauerwerk ungemein an Dauerhaftigkeit gewinnt. Namentlich darf man bei rohen Kalksteinen niemals von dieser Regel abweichen; denn wenn man den Kalkstein mit seinen Geschieben aufrecht stellt, so blättert er nach und nach ab und zerfällt mit der Zeit.

Fig. 5 zeigt ein Mauerwerk, welches in der äußern Front mit Quadersteinen verblendet, im Uebrigen aber, entweder aus Backsteinen, oder auch aus rauhen Bruchsteinen costruirt ist.

A die äußere Ansicht mit der Quaderverblendung;
B die innere Ansicht } mit der Ausmauerung
C Grundriß einer Steinlage } mit der Ausmauerung
ab in Backsteinen,
bc in rauhen Bruchsteinen.

Die Ankersteine müssen an ihrem äußeren Kopfende schwalbenschwanzförmig zugehauen werden, damit sie zwischen den als Läufer dienenden Werkstücken gehörig eingreifen und dieselben so fest halten können, daß dadurch die Gefahr, von der Last des darauf ruhenden Mauerwerks herausgedrängt zu werden, beseitigt wird.

Von der Construction der Thür- und Fenstersturze.

Die obere Bedeckung einer Thür- oder Fensteröffnung, in der Seitenwand eines Gebäudes wird **Sturz** genannt.

Bei hölzernen oder Fachwerkswänden besteht ein solcher Sturz aus einem quer über die Oeffnung gelegten Balken, der in die Wandstiele, welche die Seiteneinfassung der Thür- oder Fensteröffnung bilden, eingezapft wird. Bei ganz massiven Wänden kann die Oeffnung auch durch ein hinreichend langes Stück Sandstein überdeckt werden, welches mit beiden Enden auf dem Mauerwerke, oder auf die ebenfalls aus Sandstein gefertigten Seiteneinfassungen ruht.

In Gegenden, wo kein Sandstein vorhanden, oder die Anschaffung desselben zu weitläuftig und zu kostbar ist, bildet man die Thür- und Fenstersturze aus Mauerwerk, welches aus keilförmig zugehauenen Ziegelsteinen, nach irgend einer krummen Linie, dergestalt zusammengesetzt wird, daß sich alle Steine gegenseitig im Gleichgewicht erhalten. Ein solches Mauerwerk heißt im Allgemeinen ein **Mauerbogen** oder ein Bogen schlechthin; die einzelnen keilförmigen Steine, aus denen der Bogen zusammengesetzt ist, heißen **Gewölbsteine**, und die Fugen zwischen denselben nennt man **Gewölbfugen (Centralfugen)**.

Der höchste Punkt eines Bogens heißt sein **Scheitel**, und die unteren Theile desselben die **Gewölbschenkel**.

Den Gewölbstein, welcher im Scheitel des Bogens enthalten ist, nennt man den **Schlußstein**.

Die vordere Ansicht eines Bogens heißt die **Stirnfläche**; die innere Wölbungsfläche die **Leibung**.

Die auf beiden Seiten des Bogens befindlichen Mauerwerke, worauf die Gewölbschenkel gestützt sind, nennt man die **Widerlager**; und den obersten Theil eines Widerlagers, wo die Wölbung anfängt, den **Kämpfer**.

Gewöhnlich werden die Bogen in Form eines Halbzirkels, oder nach einem Kreisbogen, der kleiner wie der Halbkreis ist, gewölbt. Im ersten Falle nennt man es den **vollen** oder **römischen** Bogen, im letzteren aber einen **flachen Bogen**.

Ist ein Mauerbogen höher wie der Halbkreis, so nennt man ihn **überhöht**; und wenn er niedriger ist, **gedrückt**.

Das Verhältniß der lichten Höhe eines Bogens zu seiner lichten Weite heißt seine **Spannung**. Bei einem Halbkreise ist demnach die Spannung $= \frac{1}{2}$; bei einem überhöhten Bogen ist sie größer, bei einem gedrückten Bogen aber kleiner wie $\frac{1}{2}$.

Sowohl der überhöhte als auch der gedrückte Bogen kann die Form einer halben Ellipse haben. Bei der hohen Ellipse ist die lichte Weite des Bogens die kleine, und seine lichte Höhe die halbe große Axe; wohingegen, bei der gedrückten Ellipse die lichte Bogenweite die große, und seine lichte Höhe die halbe kleine Axe ist.

Die Wölbungslinie kann auch aus mehreren, stetig in einander übergehenden Kreisbogenstücken zusammengesetzt sein, die aus verschiedenen Mittelpuncten und mit verschiedenen Halbmessern beschrieben werden. Eine auf diese Art, aus 3, 5, 7, 9 bis 11 Mittelpuncten gezeichnete krumme Linie nennt man **Korblinie**.

Der **Spitzbogen** (gothische Bogen) entsteht, wenn man aus zwei verschiedenen Mittelpuncten, die in einerlei Horizontallinie liegen, mit derselben Oeffnung des Zirkels zwei Kreisbogen so beschreibt, daß sich dieselben im Scheitel in einem Bogenwinkel durchschneiden. Gewöhnlich liegen die genannten Mittelpuncte in den innern Kämpferpuncten, so daß die lichte Bogenweite der Halbmesser ist, womit die beiden Kreisbogen beschrieben werden.

Ein Gewölbbogen, dessen untere Wölblinie eine gerade Linie ist, heißt ein **scheiderechter (gerader) Bogen**.

Liegen die Kämpfer eines gewölbten Bogens in verschiedenen Höhen über dem horizontalen Boden, so wird derselbe ein steigender Bogen genannt.

Die Stärke eines gewölbten Bogens muß im Verhältniß zur lichten Bogenweite bestimmt werden, wobei man folgende practische Regeln befolgen kann.

Wenn Gebäude von zwei bis drei Stockwerken auf dem Bogen zu stehen kommen sollen, so muß das Gewölbe:

bei 6 Fuß Spannweite, 1 Stein,
bei 5 bis 10 " " $1\frac{1}{2}$ "
" 10 " 16 " " 2 "
" 16 " 20 " " $2\frac{1}{2}$ "

stark werden.

Werden Brückenbogen aus Mauersteinen gewölbt, so kann man die Gewölbstärke im Scheitel gleich $\frac{1}{12}$ der Spannweite annehmen, und diese Stärke in den Schenkeln, nach den Widerlagspunkten zu, etwas wachsen lassen.

Für Brückenbogen aus Werkstücken giebt **Perronet** die Regel: die Stärke des Schlußsteins gleich $\frac{1}{144}$ der lichten Bogenweite, vermehrt um 1 Fuß, anzunehmen. Z. B. wenn die Brückenbogen 24 Fuß lichte Weite erhalten sollen, so würde der Schlußstein $= \frac{1}{144} \cdot 24 + 1$ Fuß $= 1\frac{1}{6}$ Fuß stark werden müssen.

Die Widerlager müssen so stark sein, daß sie, vermöge ihrer Stabilität, gegen den Seitenschub des Gewölbes hinreichend Widerstand leisten können.

Folgende Regeln stimmen sowohl mit der Erfahrung, als auch mit der Theorie ziemlich gut überein.

Die Stärke der Widerlagen bei einem halbkreisförmigen Gewölbbogen sei gleich $\frac{1}{4}$ der Bogenweite.

Ueberhöhte Bogen, welche weniger schieben, bedürfen nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$; gedrückte Gewölbe üben aber einen stärkeren Seitenschub aus, und erfordern daher $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ für die Widerlagsstärke.

Bei einem scheiderechten Bogen darf die Stärke der Widerlager nicht unter $\frac{1}{3}$ der lichten Bogenweite sein.

Tafel VI.

Construction der gedrückten und überhöhten Bogen.

Es werde vorher bemerkt, daß zu allen folgenden Constructionen die Bogenweite und die lichte Höhe gegeben ist.

Fig. 1. Construction einer gedrückten Ellipse.

AB sei die lichte Weite, **CD** die lichte Höhe des Bogens.

Mit einem Halbmesser **cb = cd**, welcher der lichten Bogenhöhe gleich ist, beschreibe man den Viertelkreis **cbd**; theile den horizontalen Halbmesser **cb** in beliebig viele gleich große Stücke, und errichte in den Theilungspuncten die Perpendikel **ef, gh, ik, lm**, welche bis zum Bogen des Quadranten hinaufreichen. Jede Hälfte **CA** und **CB** der gegebenen Bogenweite theile man in eben so viel Stücke, die den auf **cb** genommenen proportional sind, errichte in den Theilpuncten die Perpendikel **EF, GH, IK, LM**, und gebe ihnen dieselbe Länge wie die gleichnamigen Perpendikel des Quadranten **cbd**. Endlich verbinde man die Endpuncte dieser Perpendikel durch eine stetige Curve **AMKHFDFHKMB**: so ist das die verlangte Bogenlinie der gedrückten Ellipse.

Fig. 2 zeigt die Construction der hohen Ellipse, welche auf dieselbe Art wie bei der gedrückten Ellipse ausgeführt wird.

Nämlich mit der Höhe **CQ** des zu construirenden Bogens beschreibt man den Viertelkreis **cpq**, und von diesem trägt man die Perpendikel aus, welche die Puncte des elliptischen Bogens **PQ** bestimmen, durch deren stetige Verbindung derselbe entsteht.

Fig. 3. Construction einer Ellipse nach der Schnur.

Nachdem man in der Mitte der Bogenweite **AB**, die lichte Höhe des Bogens **= CD** senkrecht aufgetragen hat, nehme man die halbe Bogenweite **AC = BC** in den Zirkel, und bestimme aus **D** die beiden Brennpuncte **E** und **F**. In jedem dieser Punkte befestigt man einen Stift, und lege dann um beide Stifte eine Schnur ohne Ende **EFGE**, die ausgespannt bis **D** reichen muß. Vermittelst eines Bleistiftes kann man nun die Ellipse **ADB** in einem Zuge stetig beschreiben, indem man dasselbe unter fortwährender Anspannung der Schnur, von **A** durch **D** bis **B** herumführt.

Diese Constructionsart gründet sich auf eine Eigenschaft der Ellipse, wonach die Summe zweier Linien, die von einem Punkte ihrer Peripherie nach den beiden Brennpuncten gezogen sind, immer gleich der großen Axe ist.

Soll ein Mauerbogen nach einer reinen Ellipse aus Werkstücken gewölbt werden, so kommt es vor allen Dingen darauf an, die Richtungen der Gewölbfugen zu bestimmen. Zu dem Ende markire man an dem Lehrbogen die Puncte, wo dergleichen Fugen Statt finden sollen. Es sei **G** ein solcher Punct. Man ziehe aus **G** die beiden Linien **GE** und **GF** nach den Brennpuncten, und halbire den dadurch gebildeten Winkel **EGF** durch eine Linie **GH**: so giebt die Verlängerung dieser Linie die Richtung der Gewölbfuge **GJ**.

Die Gewölbfugen können auch noch auf folgende Art gefunden werden.

Man ziehe aus dem Brennpuncte **E** nach dem Punkt **K**, wo eine solche Fuge Statt finden soll, die gerade Linie **EK**, mache auf ihrer Verlängerung **KL = KF** und ziehe **LF**. Hierauf ziehe man durch **K** eine Linie **MN** parallel mit **LF**, so bestimmt diese die Richtung der Gewölbfuge **KN**.

Fig. 4 enthält die Construction der hohen Ellipse nach der vorhin angegebenen Methode; nämlich vermittelst der Schnur ohne Ende, welche theilweise durch **FGE** angedeutet ist.

Die Richtung der Gewölbfugen findet man hier auf dieselbe Art, wie dies so eben gezeigt wurde.

Bei der Construction der Korbbogen, die in den folgenden Figuren dieser Tafel gezeigt ist, muß bemerkt werden, daß die einzelnen Kreisbogenstücke, die aus verschiedenen Mittelpuncten beschrieben werden, **stetig** in einander übergehen; d. h. so, daß sie in dem Vereinigungspuncte eine gemeinschaftliche Tangente haben.

Die Gewölbfugen eines jeden Kreisbogenstücks gehen verlängert nach dem zugehörigen Mittelpunct, so daß sie jedesmal auf dem zunächstliegenden Bogen-Element normal stehen.

Fig. 5 enthält zwei verschiedene Construktionen zu Korbbogen, die aus drei Mittelpuncten mit verschiedenen Halbmessern beschrieben werden.

a) Costruction der linken Bogenhälfte AHD.

Es sei die halbe Bogenweite = AC und die lichte Höhe = CD gegeben.

Man zeichne das Rectangel ACDE, ziehe darin die Diagonale AD, und halbire die Winkel DAE und ADE vermittelst der geraden Linien AG und DF, welche sich in H durchschneiden. Aus dem Puncte H ziehe man die Linie HJ nach einer aus der Diagonale AD normalen Richtung: so giebt ihr Durchschnittspunct K mit AC den Mittelpunct für den Bogen AH und ihr Durchschnittspunct J mit der Verlängerung von DC den Mittelpunct für den Bogen HD.

b) Construction der rechten Bogenhälfte DPB.

Wenn der Bogen mehr Oeffnung haben soll, so darf man die Linie DO, nachdem man das Rectangel DCBL beschrieben hat, nur höher nach L heraufziehen, so daß der Winkel LDO kleiner als die Hälfte des Winkels LDB wird. Sodann nehme man LM = LB, und mache den Winkel MBN = < LDO; ferner werde BP in Q halbirt, und von hier aus die Linie QR senkrecht auf BP gezogen: so giebt ihr Durchschnitt mit BC den Mittelpunct R für den Bogen BP; legt man nun noch durch die beiden Puncte P und R eine gerade Linie, welche sich mit der Verlängerung von DC in S schneidet: so erhält man dadurch den Mittelpunct S des obern Bogenstücks DP, dessen Halbmesser SP = SD sind.

Dieser Bogen wird aber etwas schwächer, als der nach der vorigen Methode beschriebene.

Fig. 6 zeigt die Construction eines überhöhten Korbbogens, welcher aus den drei Mittelpuncten J, K, J beschrieben ist. Diese Mittelpuncte sind eben so gefunden wie dies an der linken Hälfte des Bogens Fig. 5 gezeigt ist. Die Gleichheit der Bezeichnung zeigt die Uebereinstimmung der Construction.

Es ist leicht einzusehen, daß auch die zweite Methode der 5ten Figur zur Zeichnung eines solchen überhöhten Bogens angewendet werden kann.

Fig. 7. Der hier dargestellte halbe Korbbogen ist aus den Mittelpuncten D und G beschrieben, welche auf folgende Art gefunden werden:

Man nehme auf AC ein beliebiges Stück AD, welches kleiner sein muß als die Bogenhöhe BC, und trage dasselbe von B nach E. In der Mitte der Linie DE errichte man einen Perpendikel FG, der sich mit der Verlängerung von BC in G schneidet; hierauf lege man durch G und D eine gerade Linie GH, und beschreibe aus D den Bogen AH, so wie aus G den Bogen HB.

Fig. 8 zeigt die Hälfte eines gedrückten Korbbogens, der im Ganzen, wie die vorigen, aus drei Mittelpuncten beschrieben ist; jedoch mit der Bedingung, daß jeder von den drei stetig in einander übergehenden Kreisbogen zu einem Mittelpunctswinkel von 60 Graden gehören soll.

Man beschreibe über der halben Bogenweite AC den gleichseitigen Triangel ACD; mache CE = CB, und lege durch B und E eine gerade Linie, welche die Seite AD in F schneidet. Aus F ziehe man der Seite DC parallel eine gerade Linie, die sich mit der Verlängerung von BC in G und mit AC in H schneidet: so sind H und G die Mittelpuncte für die Kreisbogen AF und FB.

Fig. 9. Die Mittelpuncte K, J und K, aus denen der hier dargestellte Korbbogen ADB beschrieben ist, findet man folgendermaßen:

Man ziehe AD, mache CE = CD und trage das Stück AE von D nach F. Hierauf halbire man AF in G, und lege durch G eine gerade Linie, nach einer auf AD normalen Richtung, welche sich mit AC in K schneidet: so sind K und J die Mittelpuncte für die Kreisbogen, die, bei H stetig in einander übergehend, den gedrückten Korbbogen bilden.

Fig. 10. Macht man die Bedingug, daß sich CF zu CG wie 3 zu 4 verhalten soll, so trage man CD aus C nach E; theile AE in zwei gleiche Theile, und setze drei solcher Theile von C nach F, und vier derselben von C nach G. Alsdann lege man durch G und F die gerade Linie GH und beschreibe mit den Halbmessern AF, DG und BF die Kreisbogen AH, HDH und HB.

Die in dem Vorhergehenden dargestellten Constructionen der gedrückten Korbbogen kann man auf Brückenbogen anwenden, deren Spannweite nicht viel über 30 Fuß beträgt. Werden solche Bogen von Ziegelsteinen aufgeführt, so darf das Verhältniß der Spannung nicht füglich unter $\frac{1}{5}$ sein. Bei Brückenbogen mit größeren Spannweiten und die bis $\frac{1}{4}$ gedrückt sind, bedient man sich lieber der Korbbogen, welche zu mehr als drei Mittelpuncten gehören.

Fig. 11 enthält zwei verschiedene Constructionen zu Korbbogen, die aus fünf Mittelpuncten mit verschiedenen Halbmessern beschrieben sind.

a) Construction der linken Bogenhälfte ALMD.

Man mache zuerst CE = CD, nehme sodann $\frac{2}{3}$ AE und setze dies von C nach F und H, und noch einmal von H nach J. Hierauf nehme man FG = $\frac{1}{3}$ FC, ziehe durch H und F, so wie durch J und G gerade Linien, die sich in K durchschneiden, so sind F, K und J die Mittelpunkte der Kreisbogen AL, LM und MD.

b) Construction der rechten Bogenhälfte BVWD.

Die Punkte N und O werden beliebig angenommen, oder man construirt die Längen DN und BO nach einer der vorigen Methoden. Hiernächst bestimme man zwischen den genannten Längen die geometrisch mittlere Proportional-Linie, indem man über DN einen Halbkreis beschreibt, DP = BO macht, die auf DN perpendikuläre Linie PQ, und endlich die Sehne DQ zieht. Alsdann trage man DQ von D nach R und von B nach S, und schlage mit NR und OS zwei Kreisbogen, die sich in T durchkreuzen: so sind O, T, N die Mittelpuncte, so wie OB = OV, TV = TW, und NW = ND die Radien für die Kreisbogen BV, VW und WD.

Tafel VII.

Construction der steigenden Bogen.

Man wendet die steigenden Bogen in der Baukunst vorzüglich zur Unterwölbung der abhängigen Theile eines Gebäudes an, wie z. B. der Dächer, Treppen, geschleifter Schornsteinröhren, die nicht in der vollen Mauer liegen u. s. w.; entweder um Mauerwerk zu ersparen, oder um eine Oeffnung zu behalten. Auch dienen sie manchmal zu Gegenstreben an den Widerlagspunkten der Gewölbe.

Die meiste Anwendung finden die steigenden Bogen bei der Unterwölbung der massiven Treppen, weshalb bei den folgenden Constructionen diese Bestimmung immer vorausgesetzt ist.

Die zu lösende Aufgabe kann folgendermaßen ausgesprochen werden:

Innerhalb eines gegebenen, schiefwinklichen Parallelogramms, eine Curve zu beschreiben, zu welcher die eine Seite des Parallelogramms eine Sehne, die drei andern Seiten aber Tangenten sind.

Die genannte Curve, welche diese Bedingungen zu erfüllen vermag, ist entweder eine halbe Ellipse, oder eine aus mehreren Mittelpuncten beschriebene Korblinie.

Fig. 1. Es sei AB die Basis, BC die Steigung und AC die steigende Linie einer Treppe. In einem gegebenen Abstande werden XY der AC parallel, und außerdem die Vertikal-Linien AX und CY gezogen: so bezeichnen die beiden letzteren Linien die Widerlager, und XY die Richtung der Treppenwange. Das Parallelogramm ACXY ist das vorhin Erwähnte, welches die steigende Curve unter den gegeben Bedingungen aufnehmen soll.

Setzt man voraus, daß AX = CY = $\frac{1}{2}$ AB ist, so beschreibe man über AB einen Halbkreis und errichte auf dessen Durchmesser beliebig viele Perpendikel, wie DE, FG, HJ, KL ꝛc. Aus den Puncten, wo diese Perpendikel die steigende Linie AC durchschneiden, trage man auf ihre Verlängerungen die Stücke de, fg, hi, kl ꝛc. mit den gleichnamigen Perpendikeln von gleicher Länge, und ziehe durch die hierdurch bestimmten Puncte A, l, i, g, e, g, i, l, C eine stetige krumme Linie: so ist dies der verlangte steigende Bogen, welcher die Widerlagslinien in A und C und die Wangenlinie in e berührt.

Fig. 2 enthält die Construction eines steigenden Bogens, unter der Voraussetzung, daß AX oder CY nicht gleich $\frac{1}{2}$ AB ist.

Man halbire die steigende Linie in d, ziehe de mit den Widerlagslinien parallel und beschreibe damit den Viertelkreis DAE. Den Halbmesser AD desselben theile man in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, und in eben so viel gleiche Theile werde jede Hälfte dA, dC der steigenden Linie eingetheilt. In den Theilpuncten des Quadranten errichte man die Perpendikel FG, HJ, KL, die bis zum Bogen AE hinaufreichen, und in den Theilpuncten der steigenden Linie ziehe man die lothrechten Linien fg, hi, kl, welche dieselbe Länge erhalten, wie die gleichnamigen Perpendikel des Quadranten: so bestimmen die Endpunkte dieser Linien die Form des steigenden Bogens.

Fig. 3 zeigt die Construction eines steigenden Bogens, der als Theil einer reinen Ellipse nach der Schnur gezeichnet ist. Zu diesem Behufe ist es erforderlich, daß man zuförderst die Lage und Länge der beiden Axen der Ellipsen bestimme, um hierauf, wie in Fig. 3 der vorigen Tafel, die Construction vollführen zu können.

Es sei D der Mittelpunkt der steigenden Linie, und E der Punkt, wo der steigende Bogen die Treppenwange XY berühren soll. Man fälle aus E auf AC den Perpendikel EF und verlängere denselben nach oben um ein Stück EG, welches mit der Hälfte von AC oder mit AD von gleicher Länge ist. Die von D nach G gezogene gerade Linie halbire man in H, und beschreibe von hier aus mit dem Radius HD einen Bogen, der sich mit der Verlängerung einer durch H und E gelegten Linie im Punkte J durchschneidet. Dieser Punkt liegt auf der großen Axe, deren Richtung man daher erhält, wenn man durch ihn und durch den Mittelpunkt D eine gerade Linie legt. Die Richtung der kleinen Axe findet sich nun leicht dadurch, daß man durch den Mittelpunkt D eine zweite gerade Linie senkrecht auf die erstere JD legt; die Länge der kleinen Axe ergiebt sich, indem man EJ von D nach N und O trägt. Eben so ergiebt sich die Länge der großen Axe, wenn HK = HE gemacht, und die Länge KD aus D nach L und M getragen wird.

Fig. 4 zeigt, wie man noch auf eine andere Art die Lage und Länge der beiden Axen der Ellipse finden kann.

Es sei wie vorhin D der Mittelpunkt der steigenden Linie, E der Berührungspunct der Treppenwange XY mit dem steigenden Bogen.

Man ziehe EF normal auf XY und mache sie gleich EY; eben so werde DG normal auf XY, und dann in einem beliebigen Abstande von D die Linie HJ gezogen. Der zwischen K und L enthaltene Theil dieser Linie werde in M halbirt, und von hier aus beschreibe man mit MD den Halbkreis JDH. Indem man nun durch die Punkte H, D und J, D zwei gerade Linien legt, so werden sich diese in D rechtwinklich durchschneiden und die Richtungen der beiden Axen darstellen. Um ihre Länge zu bestimmen, ziehe man mit den so eben gefundenen Richtungen parallel die Linien FN und FO, setze den Abstand EO von D nach P und Q, und den Abstand EN von D nach R und S: so ist PQ die große und RS die kleine Axe.

Fig. 5 und 6. Steigende Bogen aus zwei Mittelpuncten E und F, mit verschiedenen Halbmessern, nach Art der Korbbogen beschrieben.

Es sey XY die Richtung der Treppenwange, und D der Punkt, wo der steigende Bogen sie berühren soll.

Man errichte auf XY im Punkte D eine Normallinie, die man so weit verlängert, bis sie sich mit AB in E schneidet. Sodann ziehe man CF horizontal bis zum Durchschnitt F mit DE, so sind E und F die Mittelpuncte, so wie AE = DE und DF = FC die Radien der Kreisbogen AD und DC.

Hierbei muß bemerkt werden, daß diese Construction eine Forderung unerfüllt läßt, nämlich die, daß die steigende Linie AC mit der Richtung XY der Treppenwange parallel gehe. Diese Forderung kann nur unter der Bedingung erfüllt werden, daß XY = 2 AX ist, welches in der fünften Figur angenommen wurde. In der sechsten Figur, wo diese Voraussetzung nicht Statt findet, ist auch AC nicht parallel mit XY.

Fig. 7. Ein steigender Bogen, der aus vier verschiedenen Mittelpuncten beschrieben ist. Hierbei ist die Steigung BC gleich der halben Basis AC angenommen, was bei anständigen Treppen gewöhnlich der Fall zu sein pflegt.

Man setze $\frac{1}{4}$ BC von C nach E und errichte hier den Perpendikel DE, den man gleich der Steigung macht. Ueber DE beschreibe man einen Halbkreis; ziehe darin die drei gleiche Sehnen EF, FG und GD, die man über die Peripherie hinaus beliebig verlängert. Endlich beschreibe man aus D mit DB = DK, aus

G mit FK = GJ, aus F mit FJ = FG, und zuletzt aus E mit EH = EA die Bogen BK, KJ, JH und AH.

Sollte das Verhältniß zwischen AC und BC, welches hier wie 2 zu 1 vorausgesetzt wurde, anders sein: so muß man den Abstand $CE = \frac{1}{2} AC - \frac{3}{4} BC$ annehmen, und dann bleibt die übrige Construction ungeändert dieselbe.

Von den vier Bogenstücken gehören die beiden äußern zu 30°, die beiden innern aber zu 60° Mittelpunctswinkel.

Fig. 8. Construction eines steigenden Bogens aus den drei Mittelpuncten D, E und F, welche folgendermaßen zu bestimmen sind. Man mache GX = AX; ziehe GH normal auf XY, und bemerke den Durchschnittspunct D auf der Basis AC. Innerhalb DG wähle man den beliebigen Punct E, und beschreibe aus diesem mit EG einen Kreis, der die Verlängerung von BC in K und L schneidet. Durch B lege man, normal auf BC, die Sehne MN, und mache darauf BO = BN. Hierauf setze man die Differenz zwischen dem Durchmesser GH und dem Sehnenstück MO von B nach P, so wie BK von B nach Q, und ziehe die gerade Linie PQ. Endlich ziehe man LR parallel mit PQ, und trage BR aus B nach F: so ist F der Mittelpunct für den Bogen BS, E der für SG und D der Mittelpunct für GA.

Tafel VIII.

Bogenwölbungen über Thüröffnungen, Thorwegen und gothische Portale.

Fig. 1. Ansicht und Vertikal-Durchschnitt eines halbkreisförmigen Bogens, über einer Thüröffnung von 5 Fuß lichter Weite.

Der Bogen ist 1 Stein stark und eben so breit. Der Schenkel ab ist aus keilförmig zugehauenen Gewölbsteinen gemauert; der andere Schenkel bc ist dagegen aus unbehauenen Steinen gebildet, welche sich in der inneren Wölblinie berühren, in der äußern aber von einander stehen (klaffen) und daher mit kleinen Steinstücken von Mauer- oder Dachziegeln ausgezwickt werden müssen. Die erste bei ab bezeichnete Wölbungsart ist unbedingt vorzuziehen, und wird auch gewöhnlich so ausgeführt.

Um den Bogen wölben zu können, werden zwei Lehrbogen abc neben einander aufgestellt, die aus einzelnen schlechten Brettstücken, mittelst quer übergenagelter Latten verbunden und nach einem Halbkreise ausgeschnitten sind. Zur gemeinschaftlichen Unterstützung der beiden Lehrbogen stehen zu beiden Seiten die Bohlenstücke dd.

Fig. 2. Ansicht und Vertikal-Durchschnitt eines nach einem flachen Kreisbogen gewölbten Bogens, über einer ebenfalls 5 Fuß weiten Thüröffnung.

Der Bogen ist $1\frac{1}{2}$ Stein stark und eben so breit; seine linke Hälfte ist nach der besseren Methode aus keilförmigen Gewölbsteinen; die rechte Hälfte aber, wie vorhin beschrieben, aus unbehauenen Mauersteinen mit ausgezwickten Fugen construirt. Jeder von den beiden Lehrbogen a besteht nur aus einem einfachen Brettstück, welches in Form eines Kreisabschnittes nach der innern Wölblinie ausgeschnitten, und durch zwei andere, starke Bretter bb an beiden Enden unterstützt ist, welche letztere durch die Spreitze c aus einander gehalten werden.

Fig. 3. Ein zwei Stein starker scheiderechter Bogen über einer Thüröffnung von 5 Fuß lichter Weite. Derselbe ist halb aus keilförmig behauenen Wölbsteinen, und halb aus unbehauenen Ziegelsteinen mit ausgezwickten Fugen construirt.

Sämmtliche Fugen laufen in ein und denselben Centralpunkt zusammen, der auf der lothrechten Linie durch die Mitte des Bogens, in einem solchen Abstande von der untern Gewölbkante angenommen werden muß, daß die Gewölbsteine nach dem Behauen wenigstens noch die halbe Stärke behalten.

Als Lehrgerüste dient ein horizontal liegendes Brett aa, welches durch die 3 senkrecht stehenden Bohlenstücke bbb unterstützt wird.

Fig. 4 stellt die Wölbung eines gedrückten, 1 Stein starken Bogens vor, über einer 5 Fuß weiten Thüröffnung. Die Bogenform ist eine Korblinie, welche aus den drei Mittelpuncten a, b, c beschrieben ist.

Der aus ordinären Brettstücken zusammengeschlagene Lehrbogen dd wird in beiden Enden von den vertikal gestellten Stützen e, e getragen.

Fig. 5. Ein halbkreisförmiger $1\frac{1}{2}$ Stein starker Bogen über einer Thüröffnung von 10 Fuß lichter Weite.

Das Lehrgerüste hierzu besteht aus zwei neben einander stehenden, aus doppelt zusammengeschlagenen Brettstücken gebildeten Lehrbogen, a, a, welche mit ihren untersten Enden auf Rahmstücke b, b aufgeklaut sind, die wiederum von senkrecht stehenden Stielen getragen werden. Ueber die beiden Lehrbogen ist eine Verschaalung von zweizölligen Schaal-Latten befestigt, worauf beim Wölben die Steine nach der Schnur in Verband gesetzt werden. Die auf den untern Enden eines jeden Lehrbogens fest genagelte Latte c, verhindert das Auseinandergehn seiner Schenkel.

Beim Vorreißen des Lehrbogens muß sein Halbmesser um die Dicke der Schaalung kleiner, als der der inneren Bogenlinie angenommen werden. Also in diesem Falle, wo der Gewölbradius 5 Fuß beträgt, und die Schaalung etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll sein mag, kann der Halbmesser des Lehrbogens nur 4 Fuß $10\frac{1}{2}$ Zoll lang angenommen werden.

Fig 6. Ein gedrückter, $1\frac{1}{2}$ Stein starker Gewölbbogen, ebenfalls über einer 10 Fuß weiten Thoröffnung.

Die Bogenform ist nach einer aus den drei Mittelpuncten a, b und c beschriebenen Korblinie gebildet.

Das Lehrgerüste ist wie in der vorigen Figur aus doppelten Brettstücken zusammengesetzt und unterstützt. Beim Vorreißen des Lehrbogens muß ebenfalls darauf Rücksicht genommen werden, daß die Schaalung zwischen ihm und dem Gewölbe Platz hat.

Fig. 7. Ein scheiderechter, $1\frac{3}{4}$ Stein starker Bogen, über einer 10 Fuß weiten Thoröffnung.

Damit derselbe nicht die ganze Last des darüber stehenden Mauerwerks zu tragen habe, was besonders bei einer so großen Spannweite dessen Einsturz nach sich ziehen würde, so ist über demselben ein flacher Bogen eingewölbt, und der Raum zwischen beiden ausgemauert. Außerdem ist die Last des scheiderechten Sturzes an dem darüber befindlichen gewölbten Bogen, mittelst eiserner Anker bb, durch welche oben und unten starke eiserne Splinte aa und cc gesteckt sind, aufgehängt, so daß hierdurch jede Senkung des Sturzes verhindert wird.

Zum Lehrgerüste dient eine horizontal gelegte, starke, vierzöllige Bohle dd, welche durch die drei Stützen e, e, e getragen wird.

Fig. 8 zeigt die Wölbung eines Spitzbogens, über einer Oeffnung von 14 Fuß lichter Weite. Jeder von den beiden Bogen, die im Scheitelpunkt spitz zusammenlaufen, ist aus dem gegenüberliegenden inneren Kämpferpuncte a mit einem Halbmesser beschrieben, welcher der lichten Bogenweite gleich ist; daher laufen auch die verlängerten Gewölbfugen eines jeden Gewölbschenkels in dem ihm gegenüber liegenden Kämpferpunct zusammen. Hieraus entspringt aber, wie man aus der Figur sehen kann, für die Steinconstruction im spitzigen Scheitel eine Schwierigkeit, indem hier die Fugen nicht mehr nach den genannten Puncten gerichtet sein können; sind nämlich pm und rn die letzten Fugen, welche verlängert nach den beiden Kämpferpuncten aa gehen, und schneiden sich ihre Richtungen in x: so ist dies der Centralpunct für die Gewölbfugen, die in der Gegend des Scheitels innerhalb mnpqr treffen.

Da nun des Steinverbandes wegen, die Ziegelsteine zu sehr verhauen werden müssen, um die in der Figur angegebene Construction auszuführen, so würde es sehr zweckmäßig sein, den ganzen Gewölbtheil mnpqr aus einem einzigen Stück Sandstein auszuhauen, und als einen zusammenhängenden Schlußstein zwischen den beiden Gewölbschenkeln zu versetzen. Auch kann man, wie dies bei den Spitzbogen der neuen Werderschen Kirche in Berlin geschehen ist, den Schlußstein aus gebranntem Thon anfertigen lassen; was namentlich dann vorzuziehen sein möchte, wenn viele solche Spitzbogen zu mauern sind, und das Gebäude nicht abgeputzt wird, sondern in Steinconstruction außerhalb sichtbar bleibt.

Der Lehrbogen b, b ist aus doppelt zusammengeschlagenen Brettstücken gefertigt, und mit seinen untersten Enden bei a, a auf horizontale Rahmstücke, die von lothrechten Stielen getragen werden, aufgeklaut. Die Quaderlatte c, welche auf beiden Schenkeln des Lehrbogens festgenagelt ist, darf nicht weggelassen werden, weil sie das Auseinandergehen des Lehrbogens verhindert.

Steinverband

in den abwechselnden Gewölbschichten für verschiedene Bogenstärken.

Fig. 9. Steinverbände zu Mauerbogen von der Stärke eines Steins; und zwar:
A. zwei Schichten bei einer 1 Stein breiten Leibung;
B. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ $1\frac{1}{2}$ ⸗ ⸗ ⸗
C. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ 2 ⸗ ⸗ ⸗
D. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ $2\frac{1}{2}$ ⸗ ⸗ ⸗

Fig. 10. Steinverbände zu Mauerbogen von $1\frac{1}{2}$ Steinstärke.
A. zwei Gewölbschichten bei einer 1 Stein breiten Leibung;
B. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ $1\frac{1}{2}$ ⸗ ⸗ ⸗
C. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ 2 ⸗ ⸗ ⸗
D. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ $2\frac{1}{2}$ ⸗ ⸗ ⸗

Fig. 11. Verbände zu 2 Stein starken Mauerbogen.
A. zwei Schichten bei einer $1\frac{1}{2}$ Stein breiten Leibung;
B. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ 2 ⸗ ⸗ ⸗
C. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ $2\frac{1}{2}$ ⸗ ⸗ ⸗

Fig. 12. Verbände für $2\frac{1}{2}$ Stein starke Bogen.
A. zwei Steinschichten bei einer 2 Stein, und
B. ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ $2\frac{1}{2}$ ⸗ breiten Leibung.

Tafel IX.

Schwibbogen, Fensterstürze und von der Anordnung der Kellerfenster.

Fig. 1. Enthält die Darstellung eines 3 Stein starken, gedrückten Schwibbogens von 20 Fuß lichter Spannweite; und zwar: A in der Stirnansicht, und B im Durchschnitt durch den Scheitel.

Die Form des Gewölbes ist nach einer aus 3 Mittelpuncten beschriebenen Korblinie gebildet. Die lichte Höhe des Bogens beträgt 5 Fuß, also das Verhältniß der Spannung = $\frac{1}{4}$.

Das Lehrgerüste besteht aus zwei Lehrbogen a, a, wovon ein jeder aus doppelt zusammen genagelten Brettern angefertigt und mit den untersten Enden auf Klötzen bb, die wieder von den Stützen cc getragen werden, aufgeklaut ist. Ueber beide Lehrbogen ist dann eine Verschaalung angebracht, worauf die Steine nach der Schnur in Verband gesetzt werden. Die an beiden Enden auf den Schenkeln des Lehrbogens festgenagelte Latte d dient dazu, das Ausweichen derselben zu verhindern.

Fig. 2. Ein Fenster von 4 Fuß lichter Weite, und 8 Fuß im Lichte hoch, in einer Mauer von $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke. A ist die äußere Ansicht; B der mittlere Durchschnitt, und C die innere Ansicht.

Um in der Frontansicht einen geraden Fenstersturz zu erhalten, ist außerhalb einen halben Stein dick scheiderecht, innerhalb aber nach einem flachen Kreisbogen gewölbt. Die Steine der einen Wölbung greifen dabei so in die andern ein, daß zwischen beiden eine tüchtige Verbindung statt findet, und beide Wölbungen eine zusammenhängende Masse bilden.

Das nach der Breite des Fensters eingelegte Brett aa, welches der Steg genannt wird, dient als Lehre für die Wölbung des scheiderechten Sturzes. Um den innern Fensterbogen wölben zu können, wird der Lehrbogen b, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll über die Unterkante des geraden Sturzes aufgestellt, und sowohl dieser wie der Steg durch das Brettstück c in der Mitte unterstützt. Auf dieser Stütze ist der Mittelpunct d, aus welchem der Lehrbogen beschrieben wurde, genau bemerkt, daselbst ein-

Nagel eingeschlagen und an diesem eine Schnur befestigt, welche dem Maurer die Richtung der Fugen angiebt.

Fig. 3 zeigt die Construction eines Fenstersturzes, der sowohl außerhalb als innerhalb scheiderecht gewölbt ist. Hierin ist: A die äußere Ansicht; B Durchschnitt durch die Mitte, und C die innere Ansicht.

Diese Art Fenstersturze sind eben so stark wie die, welche in der vorigen Figur dargestellt sind; denn es ist nicht einzusehen, warum der scheiderechte Bogen Fig. C weniger Festigkeit gewähren sollte, als wenn von der geraden Wölbung das Stück abc weggelassen würde. Dagegen gewinnt man, außer dem wesentlichen Vortheil, die Fensterzarge ohne die geringste Schwierigkeit einsetzen zu können, auch noch den eines bessern Ansehns, und die architectonischen Verzierungen im Innern können nun ohne störende Unterbrechung auch an der Fensterwand fortlaufen.

Fig. 4. Ein auf beiden Seiten scheiderechter Fenstersturz in einer $2\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer. A die äußere Ansicht; B der Querdurchschnitt; C die innere Ansicht.

Oberhalb des Sturzes ist durch den Vorsprung der Steine ab (Fig. A und B) die Fensterbekrönung markirt, welche beim Abputzen der Mauerfront, zugleich mit dem übrigen Theil der Fenstereinfassung, nach der Chablone in Putz gezogen wird.

Fig. 5. Construction des Fenstersturzes nebst der Seiten-Einfassung in Sandstein. A die äußere Ansicht; B der Querdurchschnitt; C die innere Ansicht.

Der Sturz wird aus zwei über einander gelegten Sandsteinstücken a und b gebildet, wovon das untere a an beiden Enden auf den ebenfalls aus Sandstein gefertigten Seiteneinfassungen c, c aufliegt, und mit diesen das Fenstergewände bildet. Das obere Stück b dient als Fensterverdachung und ist demgemäß von dem Steinmetz gesimsartig ausgehauen.

Ueber diesem aus Sandstein gefertigten Sturze ist der flache Bogen dd in der Mauer eingewölbt, welcher zum Zweck hat, den Sturz von der Last des darauf stehenden Mauerwerks zu befreien.

Der übrige Theil der Mauerdicke ist scheiderecht überwölbt, damit auch im Innern ein gerader Fenstersturz Statt findet.

Fig. 6. Bei dem hier dargestellten Fenstersturze findet außerhalb eine scheiderechte, innerhalb aber eine flache Kreisbogenwölbung Statt, welche Letztere aber durch ein eingelegtes Bohlenstück gerade ausgeglichen wird. A ist die äußere Ansicht; B der Querdurchschnitt, und C die innere Ansicht.

Der im Innern angebrachte flache Bogen muß so hoch über der Unterkante des äußeren geraden Sturzes anfangen, daß nicht blos ein hinreichend großer Fensteranschlag, sondern auch noch für das Bohlenstück aa Platz übrig bleibt, welches in einer Stärke von etwa 4 Zoll aus gesundem Eichenholze angefertigt und nach der Breite der Fensteröffnung eingesetzt wird.

Die untere Ansicht dieses eingesetzten Bohlenstücks kann entweder gerohrt und geputzt werden, oder man kann darin eine Füllung anbringen, welche mit den an den Seiten befindlichen Fensterladen in Uebereinstimmung steht.

Fig. 7 enthält mehrere gute Verbände, für die abwechselnden Gewölbschichten bei Fenstersturzen.

A, zwei Steinschichten zu einem $1\frac{1}{2}$ Stein starken Fenstersturz in einer Mauer von $1\frac{1}{2}$ Steinstärke.

B, desgleichen zu einem $1\frac{1}{4}$ Stein starken Sturz, in einer 2 Stein starken Mauer,

C, desgleichen zu einem 2 Stein starken Sturz, bei $2\frac{1}{2}$ Stein Mauerstärke.

D, zeigt die Steinconstruction zu einem Fenstersturz, der, wie in der fünften Figur, außerhalb aus Sandstein und innerhalb aus einem scheiderechten Bogen besteht.

E, zwei Gewölbschichten zu einem Fenstersturz, wie er in der sechsten Figur dargestellt ist; nämlich außerhalb scheiderecht und innerhalb nach einem flachen Kreisbogen gewölbt, jedoch durch eingelegte eichene Bohlenstücke gerade ausgeglichen.

Von Anbringung der Kellerfenster.

Sollen Wohnungen in den Souterrains angebracht werden, so müßte die Plinte des Hauses wenigstens eine Höhe von 4 Fuß haben, damit in derselben hinreichend große Fenster angebracht werden können, um jene Wohnungen zu erleuchten. In manchen Fällen können aber Umstände und anderweitige Rücksichten eine geringere Plintenhöhe daraus bedingen, und dann kann man folgendermaßen verfahren.

Fig. 8 zeigt ein Kellerfenster in einer 3 Fuß hohen Plinte, wie sie bei gewöhnlichen Wohnhäusern Statt findet.

Um die lichte Höhe des Fensters zu erhalten, muß man von der Plintenhöhe abrechnen:

1) Für den Fußboden nebst Unterlage von Kreuzholz	6 Zoll,
2) die Dicke des Gewölbes	5 =
3) der obere Fensteranschlag	3 =
giebt zusammen den Abstand ab von der Oberkante der Plinte bis zum Anfang des Fensters	= 14 Zoll.
Hierzu die Höhe cd, um welche das Fenster über dem Straßenpflaster erhöhet sein muß	= 6 =
	zusammen 20 Zoll.

Dies von 3 Fuß abgezogen, so bleibt noch 1 Fuß 4 Zoll für die lichte Höhe des Kellerfensters übrig.

Fig. 9. Ein Kellerfenster in einer 2 Fuß hohen Plinte. — Rechnet man wie vorhin, für Fußboden nebst Unterlagen 6 Zoll, für die Gewölbstärke 5 Zoll, und für den oberen Fensteranschlag mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll: so ergiebt sich die Höhe ab innerhalb = $12\frac{1}{2}$ Zoll; mithin bleibt für die innere Fensterhöhe bd noch $11\frac{1}{2}$ Zoll übrig. Um nun auch außerhalb die untere Kante der Fensteröffnung noch 6 Zoll über dem Straßenpflaster zu bekommen, muß das ganze Fensterlicht oberhalb von b nach c, und unten von d nach e, um eben so viel gestochen werden.

Fig. 10 zeigt: wie man sich mit Anbringung des Fensterlichts helfen kann, wenn die Plinte nur 1 Fuß hoch ist, und der Fußboden mit ihrer Oberkante gleich liegt. In diesem Falle ist es am besten, vor der Plinte einen Kasten K auszumauern, welcher eben so breit wie das Kellerfenster, etwa 10 Zoll tief ist, und so weit vorspringen kann, als dies die Dachtraufe zuläßt; gewöhnlich kann man für diesen Vorsprung 9 bis 11 Zoll rechnen; selten mehr.

Man kann nun innerhalb die Höhe ab = $12\frac{1}{2}$ Zoll, wie vorhin berechnet ist, als das Minimum annehmen, und wenn man davon die Stechung bd des Fensterlichts mit 6 Zoll in Abrechnung bringt: so bleibt für hd noch $6\frac{1}{2}$ Zoll übrig; rechnet man hierzu noch 4 Zoll für die Erhebung der Unterkante des Fensters über den Boden des Kastens, so giebt dies $10\frac{1}{2}$ Zoll, welche von 1 Fuß 10 Zoll subtrahirt, noch $11\frac{1}{2}$ Zoll für die Höhe de des Fensterlichts giebt.

Fig. 11. Anbringung des Fensterlichts in einer 2 Fuß 2 Zoll hohen Plinte, wobei der Fußboden 1 Fuß 9 Zoll unter deren Oberkante liegt.

Die Fensterbrüstung muß in diesem Fall ihre ganze Stärke behalten, damit in derselben der Einschnitt ab angebracht werden kann, wodurch der Keller einigermaßen Licht und Luftzug erhält.

Fig. 12 zeigt eine Construction, wobei auf Licht gar nicht mehr zu rechnen ist, sondern wo die in der Kellermauer angebrachte Oeffnung abc nur als ein Luftzug betrachtet werden kann.

Von den Gewölben.

Jede massive Decke über einem von Mauern eingeschlossenen Raum, welche wie die Bogen aus einzelnen Steinen dergestalt zusammengesetzt ist, daß sich dieselben durch gegenseitige Spannung im Gleichgewicht erhalten, wird ein Gewölbe genannt.

Unter Widerlager versteht man hier diejenigen Theile der Umfassungs-Mauern, auf welche die gesammte Spannung des Gewölbes vertheilt ist, und welche durch ihre Stabilität jedem Seitenschube entgegenwirken. Dagegen werden diejenigen Mauern, welche von den anschließenden Gewölbtheilen keinen Seitenschub erleiden, Stirnmauern oder Schildmauern genannt.

Die geraden oder krummen Linien, welche die Widerlagsmauern nach oben zu begrenzen, heißen, wie bei den Bogen, die Kämpfer.

Ein Gewölbe, welches in Form eines halben Cylinders, über einen viereckigen Raum gespannt ist, so daß zwei gegenüberstehende Mauern als Widerlager, und die beiden andern als Stirnmauern dienen, heißt ein Tonnengewölbe (auch Kufengewölbe).

Ist das Tonnengewölbe nach einem flachen Cylinder-Abschnitt (kleiner wie der halbe Cylinder) zwischen zwei parallelen Seitenmauern eingewölbt, so nennt man es ein Kappengewölbe.

Sowohl das Tonnen- als auch das Kappengewölbe bildet an den Widerlagsmauern gerade Kämpferlinien, die entweder in derselben Horizontal-Ebene fallen, oder gegen dieselbe unter irgend einen schiefen Winkel geneigt sind. Im letzteren Falle entsteht das steigende Tonnen- oder Kappengewölbe. Liegen die Kämpfer in verschiedenen Ebenen, d. h. sind die Widerlager von ungleicher Höhe, so nennt man das Gewölbe einhüftig.

Durchschneiden sich zwei Tonnengewölbe und man läßt die Stücke derselben weg, für welche die Umfassungsmauern die Widerlager sein würden, behält aber die andern Stücke, die sich mit den Stirnenden an den Seitenwänden anschließen bei: so entsteht ein Kreuzgewölbe. Die Widerlager eines solchen Gewölbes sind die vier Ecken des überwölbten Raumes, und alle Seitenwände sind Stirnmauern, weshalb auch keine fortlaufende Kämpferlinien Statt finden.

Wenn man aber von den beiden sich durchschneidenden Tonnengewölben die Stirnenden wegläßt, und dafür die Stücke beibehält, die sich mit geraden Kämpferlinien an die Umfassungsmauern anschließen und auf denselben ihr Widerlager finden, so entsteht das Klostergewölbe. Bei dieser Gattung von Gewölben sind alle vier Seiten Widerlagsmauern, an welchen die Kämpferlinien zusammenhängend fortlaufen.

Die elliptischen Linien, in welchen sich die Oberflächen der beiden Tonnengewölbe durchschneiden, und die nach der Diagonale von einer Ecke nach der gegenüberliegenden laufen, heißen die Grade, und ihr gemeinschaftlicher Durchschnittspunct der Scheitel des entstandenen Kreuz- oder Klostergewölbes.

Wenn beim Kreuzgewölbe die vier Kämpferpuncte in einer Ebene liegen, welche gegen die Horizontal-Ebene schief geneigt ist, so nennt man dasselbe ein steigendes Kreuzgewölbe.

Schneiden sich, statt der beiden Tonnengewölbe, zwei Kappengewölbe von gegebener Spannung: so entsteht entweder ein flaches Kreuz- oder Klostergewölbe, je nachdem man, in derselben Art wie vorhin, die Stirnenden beibehält und die Seitenstücke wegläßt, oder umgekehrt.

Ein Gewölbe, welches so gestaltet ist, daß jede durch dessen Scheitel gelegte Vertical-Ebene Durchschnittsfiguren bildet, die alle unter einander congruent sind, heißt ein Kuppelgewölbe. Sind die Durchschnitte lauter gleiche Halbkreise, so nennt man es insbesondere ein Kugelgewölbe. Bei jedem Kuppelgewölbe ist die ringsumlaufende Kämpferlinie ein vollständiger Kreis, und jeder Theil der Umfangsmauer ist Widerlager.

Das Chor- oder Nischen-Gewölbe ist ein halbes Kugelgewölbe, dessen Kämpferlinie ein Halbkreis ist.

Ist ein Gewölbe so flach construirt, daß die untere Ansicht beinahe als eine Ebene erscheint, so sagt man, es sei scheiderecht gewölbt.

Ein Gewölbe, welches in der Mitte scheiderecht ist, und sich mit auswärts convexer Wölbung an die Seitenwände anschließt, wird ein Spiegelgewölbe, und die mittlere scheiderechte Wölbung der Spiegel genannt.

Gewöhnlich wird aber eine Decke, welche das Ansehen eines Spiegelgewölbes haben soll, aus Holz construirt.

Ein Mulden-Gewölbe besteht in der Mitte aus einem Tonnengewölbe, an dessen Stirnenden sich Chor- oder Nischengewölbe, deren Halbmesser dem des Tonnengewölbes gleich sind, anschließen. Die zusammenhängend fortlaufende Kämpferlinie dieses Gewölbes, besteht aus zwei gleich langen, geraden Parallellinien, die an beiden Enden durch einen Halbzirkel mit einander verbunden sind.

Tafel X.

Construction der Tonnen- oder Kufengewölbe.

Fig. 1. Grundriß eines Tonnengewölbes.
Fig. 2. Querdurchschnitt nach der Linie **cd** des Grundrisses.
Fig. 3. Längendurchschnitt nach der Linie **ab**, durch den Scheitel des Gewölbes.

Da wo Thür- oder Fenster-Oeffnungen durch das Gewölbe gehen, müssen dieselben durch kleine Wölbungen, die man Stichkappen nennt, bedeckt werden; dieselben können auf verschiedene Art eingewölbt werden.

In Fig. 1 ist bei **l, l** gezeigt, wie diese Stichkappen an eingemauerten Kränzen **o, o** übereck, oder in der Maurersprache auf dem Schwalbenschwanz eingewölbt sind. In Fig. 2 ist dies im Durchschnitt zu sehen, und zwar links über einer durch das Gewölbe gehenden Thür-, rechts aber über einer Fensteröffnung. In Fig. 4 ist die rechtwinkliche Zusammensetzung der Steine zu einer auf dem Schwalbenschwanz gewölbten Stichkappe nach größerem Maaßstabe gezeichnet.

Eine solche Stichkappe kann aber auch, wie bei **n** Fig. 1 im Grundriß und Fig. 5 im Durchschnitt gezeigt ist, gegen den Kranz gerade eingewölbt werden. Gewöhnlich werden dieselben aber nur so wie im Grundriß Fig. 1 und im Durchschnitt Fig 6 bei **m** zu ersehen ist, ohne Kranz in das Hauptgewölbe eingesetzt. Diese Art Stichkappen nennt man Ohren und die Linien **pq**, **qr**, wo sie mit dem Gewölbe zusammenstoßen, heißen die Grade.

Das auf diesem Blatte dargestellte Tonnengewölbe ist nur $\frac{1}{2}$ Stein stark angenommen, weil es als gewöhnliches Kellergewölbe keine bedeutende Last zu tragen hat; daher sind die Gurtbogen, welche in den Figuren 1, 2 und 3 mit **S** bezeichnet, und circa 4 Fuß von einander entfernt sind, einen Stein stark und eben so breit angenommen. Erfordern die Umstände eine stärkere Wölbung, so müssen in demselben Maaße auch die Gurtbogen stärker gemacht werden, so daß sie jederzeit wenigstens $\frac{1}{2}$ Stein dicker sind, als das Gewölbe selbst. Diese Verstärkungsgurte dürfen übrigens nur an der äußeren Fläche der Wölbung vortreten, wohingegen an der inneren Gewölbfläche nirgends ein Vorsprung zu bemerken ist. Der im Grundriß mit **vv** bezeichnete Gurt dient, den beiden Kränzen **o, o** mehr Spannung zu geben.

Endlich müssen die Gewölbschenkel wenigstens bis auf $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe des Gewölbes hintermauert werden, wie dies im Grundriß Fig. 1 und im Durchschnitt Fig. 7 bei **w, w** angegeben ist.

Die Tonnengewölbe verursachen bei den Kellern mancherlei Unbequemlichkeiten, die hauptsächlich darin bestehen: daß wenn auch in der Mitte des überwölbten Raumes Höhe genug vorhanden ist, um darunter weggehen zu können: so wird doch diese Höhe nicht weit von der Mitte, gegen die Widerlagsmauern zu, schon so gering, daß man nicht mehr aufrecht stehen kann. Auch können große Gefäße, Lagerfässer, Schränke u. dgl. niemals dicht an die Kellerwände aufgestellt werden.

Ferner ist die Einwölbung der Fensterkappen jedesmal mit Umständlichkeiten verknüpft, und das Licht fällt durch dieselben, wenn sie nicht hoch über der Erde angelegt sind, nur unvollständig in die Keller, so daß diese großentheils dunkel bleiben. Nicht minder ist das Auf- und Zumachen der Fenster umständlich, indem man sich ihnen nur mühsam nähern kann.

Aus diesen Gründen werden die Tonnengewölbe jetzt selten zur Ueberdeckung der Kellerräume angewendet, wozu man lieber Kappengewölbe wählt, die alle diese Nachtheile nicht haben.

Will man dagegen gewisse Zimmer, wie z. B. Kassenzimmer, Archive u. s. w. vor Feuersgefahr schützen: so schicken sich dazu die Tonnengewölbe sehr gut, weil sie sehr dauerhaft und fest sind, und bei einem Brande, durch herunterfallende schwere Körper nicht leicht durchgeschlagen werden können. Aber alsdann müssen dergleichen Zimmer hoch genug sein, damit die Kämpfer an den Seitenwänden wenigstens über Mannshöhe ansetzen; auch müssen die Widerlagsmauern hinlänglich stark sein, um nicht herausgedrängt werden zu können.

Tafel XI.

Construction der Kappen-Gewölbe.

Soll ein länglich viereckiger Raum mit einem Kappengewölbe bedeckt werden, so muß man gleichlaufende, 7 bis 9 Fuß von einander abstehende Gurtbogen aufführen, welche bei einer Stärke von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Steinen, die Hälfte, den dritten, wenigstens aber den vierten Theil ihrer lichten Weite zur Höhe bekommen können. Diese Gurtbogen dienen als Widerlager von flachen Gewölben oder sogenannten Kappen, welche in einer Stärke von $\frac{1}{2}$ Stein zwischen denselben eingemauert werden, und die nach Umständen $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{12}$ ihrer Spannweite zur lichten Höhe bekommen.

Fig. 1 zeigt den Grundriß eines dergleichen Gewölbes mit zwei Kappen.
Fig. 2 den Durchschnitt nach der Linie **CD** des Grundrisses.
Fig. 3 den Durchschnitt nach **EF**, und
Fig. 4 denselben nach der Linie **AB**.

Sobald die Fundamentmauern bis zur Höhe des Keller-Fußbodens aufgeführt und wagerecht abgeglichen sind, so werden zunächst die Kellerfenster **DF** so wie die Kellerthüren **A** und **B** darauf markirt. Hiernächst legt man die Kellermauern und die Gurtbogen-Pfeiler **aa**, Fig. 1 und 2, an, welche Letztere 2 Stein breit und $2\frac{1}{2}$ Stein vor der Mauerfläche vorspringend, gezeichnet sind; und dann werden die Kellerwände bis etwa 6 Zoll über die lichte Höhe der Gurtbogen aufgemauert.

Ist die Breite des Kellers unter 16 Fuß, und sind die Fundamente stark genug, einem bedeutenden Seitenschube zu widerstehen, so können die Gurtbogen-Pfeiler allenfalls wegbleiben, und dafür kann man die Gurtbogen aus der Mauer selbst vorspringen lassen. Wenn aber auf eine solche Festigkeit bei den Fundament-Mauern nicht zu rechnen ist, so müssen die Gurtbogen nach Umständen, einen halben, einen ganzen bis anderthalb Steine vorgelegt werden.

Springt der Bogen wie in Fig. 5 aus der Mauer selbst vor, so spart man bei Aufführung der Widerlagsmauern einen Einschnitt **xxyy** aus, der die Breite des Gurtbogens und einen halben Stein zur Tiefe hat. Dieser Einschnitt wird bis zum Anfang der Hintermauerung ohne Verzahnung, der obere Theil aber bis zur Gleiche des Gewölbscheitels mit einer Verzahnung gemauert.

Hat man nun die Kellermauern bis 6 Zoll über die lichte Höhe des Gurtbogens aufgemauert, so müssen die Lehrbogen für die Gurtbogen aufgestellt werden.

Diese werden auf folgende Art angefertigt: Man befestigt zwei Bretter **GG**, und **HJ** so mit einander wie Fig. 6 zeigt, macht darauf die beiden Schnurschläge **GG** und **HJ** genau rechtwinklich auf einander, und trägt die lichte Höhe des Gurtbogens über der Ausgleichung **cd** der Pfeiler **aa** (Fig. 2), weniger 1 Zoll (Dicke der Schaalung) von **H** nach **J**; so wie die halbe lichte Weite weniger 1 Zoll auf beiden Seiten von **H** nach **G** und **G'**. Auf dem Schnurschlage **GG'** bestimme man die beiden Punkte **K** und **K'** in gleicher Entfernung von **H**, und zwar so, daß **JK = JK'** gleich der halben Länge **GG'** ist. In diesen Puncten werden die Nägel eingeschlagen, eine Schnur **KLK'** um dieselbe gelegt, welche ausgespannt bis **J** reichen muß, und indem man mit einem Rothstift an der fortwährend ausgespannten Schnur herumfährt, beschreibt derselbe die elliptische Linie **GJLG'** für den Lehrbogen, der dann aus doppelt zusammengenagelten Brettern verfertigt wird.

Für jeden Gurtbogen sind zwei solcher Lehrbogen erforderlich, die dann auf Klötzen **b, b** (Fig. 1, 2 und 4) an den bezeichneten Orten nebeneinander aufgestellt werden, und zwar $1\frac{1}{2}$ Zoll näher zusammen, als der Gurtbogen breit werden soll. Hierauf werden quer über beide Lehrbogen Schaal-Latten oder Bretter genagelt, die aber auf beiden Seiten so weit vorstehen müssen, daß die ganze Verschaalung die Breite des Gurtbogens erhält.

Zwischen den untersten Enden der Lehrbogen und den Klötzen **bb**, werden ein paar keilförmige Brettstücke **c, c** (Fig. 2, 4) eingetrieben, damit der Lehrbogen genau in der bestimmten Höhe zu stehen kommt, und seine unteren Enden mit der Gleiche **cd** der Bogenpfeiler übereinstimmen.

Diese Keile schlägt man nach Vollendung des Gurtbogens wieder heraus, und lüftet dadurch den Lehrbogen, so daß er leicht weggenommen werden kann. Damit die Bogenschenkel nicht ausweichen können, so ist es gut, wenn man quer über dieselben eine etwa vierzöllige Latte **ee** (Fig. 2 und 4) aufnagelt. Auch ist es nöthig, daß unter dem Lehrbogen zur Unterstützung der darauf ruhenden Last des Gurtbogens an 3 Puncten die Kreuzholzstützen **f, f, f** angebracht werden, welche in den Figuren 2 und 4 deutlich angegeben sind.

Nachdem nun dergestalt die Lehrbogen aufgestellt und gehörig unterstützt sind, so wird mit dem Wölben der Gurtbogen von beiden Enden zugleich der Anfang gemacht und in der Mitte geschlossen. Die Steine müssen dabei so zugehauen werden, daß sie in engen Fugen an einander schließen, und alle Fugen normal auf die Bogenlinie zu stehen kommen. Der Schlußstein muß genau keilförmig zugehauen und allenfalls abgerieben werden, damit er in allen Puncten an den zunächst liegenden Wölbsteinen anschließe.

Sobald der Gurtbogen zum Schlusse gekommen ist, wird er bis zur Gleiche seines Scheitels hintermauert, und dann ein horizontaler Streifen **gg**, Fig. 2, drei Zoll über die Unterkante des Gewölbscheitels eingehauen, um nachher die einzuwölbende Kappe darauf zu setzen. Dieser Streifen muß, wie in Fig. 4 bei **gg** zu sehen ist, schräg auslaufen, damit die Kappe mit einer Centralfuge daselbst aufgesattelt werden kann. Derselbe kann auch bei Aufführung des Gurtbogens und seiner Hintermauerung gleich mit angelegt werden, wo man dann die Mauersteine in der erforderlichen Schräge behauen muß.

Nunmehr werden die Lehrbogen **h**, Fig. 4, für die einzuwölbenden Kappen aufgestellt, die man auf einzelnen Brettstücken **MN**, Fig. 7, erst vorreißt und dann ausschneidet. Zu dem Ende wird ein Brettstück **O** genau in der Mitte eines anderen Brettes **MN** und rechtwinklich darauf befestigt, und der Mittelpunct **P** bemerkt, aus welchem der Kreisbogen **MN** mit einem sogenannten Kreuzzirkel vorgerissen wird.

Da die Lehrbogen der Kappen hoch über dem Kellerpflaster zu stehen kommen, so ist für jede Kappe ein besonderes Gerüst erforderlich, das aus zwei Reihen Kreuzholz-Stielen **kk** und darüber gelegten Holmen **ii**, worauf die Lehrbogen **hh** ruhen, gebildet wird (Fig. 3, 4). Ueber den Lehrbogen kommt dann die Verschaalung von schlechten Brettern oder Latten zu liegen, und wenn diese befestigt ist, wird mit dem Einwölben der Kappen angefangen.

Die beste Art die Kappen zu wölben, ist die auf dem Schwalbenschwanz, wie in Fig. 1 bei **Q** angegeben ist. Man fängt dabei aus allen vier Ecken, oder doch wenigstens aus zwei Ecken zugleich an; und zwar im letzteren Falle aus den beiden Ecken **l, l** oder **m, m**, damit alle Wölbschichten im Scheitel der Kappe, oder in der Mittellinie **EF** zum Schluß kommen. Hat man den Anfang in den beiden Ecken **l, l** und das Gewölbe so weit fertig gemacht, daß seine Spitzen die Mittellinie **AB** berühren, so kann man die beiden andern Ecken **m, m** nachholen, und wenn auch dieser Gewölbtheil die Linie **AB** erreicht hat, so bleibt in der Mitte noch ein Quadrat, das aber durch fortgesetzte Arbeit immer kleiner wird, bis das Gewölbe zuletzt ganz zum Schlusse kommt. Die Maurer stehen bei dieser Arbeit auf der Schaalung.

Nicht so gut, wiewohl leichter auszuführen, ist die Wölbungsart nach der Länge des Gewölbes, welche in Fig. 1 bei **RR** dargestellt ist. Bei dieser Art zu wölben stehen die Maurer auf einem besonderen Gerüste zwischen den Lehrbogen, und deswegen können Letztere nicht auf einmal verschaalt werden, sondern man legt vorläufig an jeder Seite nur ein paar Schaal-Latten, etwa so weit als ein Arbeiter mit den Händen reichen kann, um die Steine gehörig zu stellen.

Es ist vortheilhaft und sogar nothwendig, daß alle Kappen von ihren Stirnenden **C, E, D** und **F** eine Steigung nach der Mitte zu erhalten, oder daß sie um

ein paar Zoll gestochen werden; weil dadurch, außer der Spannung nach der Breite, auch noch eine nach der Länge des Gewölbes entsteht. Da wo sich die Kappen an die Stirn- und Schildmauern anschließen, muß man in Letzteren bogenförmige, etwa 5 Zoll tiefe Streifen, nach der Krümmung der Kappe und eben so breit wie diese aushauen. In diesen vertieften Streifen werden die Stirnenden der Kappen eingesetzt, und dadurch der Anschluß an den Seitenmauern bewirkt.

Hat man nicht so viel Rüstungen und Lehrbogen, um alle Kappen zugleich einzuwölben, so darf nicht versäumt werden, den Gurtbogen auf der anderen Seite gegen die gegenüberstehende Mauer abzusteifen, weil sonst ein Verschieben des Gurtbogens, und der Einsturz der Kappe zu besorgen ist.

Tafel XII.

Kreuzgewölbe über regelmäßige Räume.

Ein Kreuzgewölbe besteht aus zwei Bogen, welche aus jeder Ecke nach der Diagonale des viereckigen Raumes bis zur gegenüberstehenden Ecke gespannt sind, und sich in der Mitte des Raumes durchkreuzen. Zwischen diesen Hauptbogen, welche Grade (Gradbogen) heißen, sind die eigentlichen Gewölbe, die man Kappen (Kreuzkappen) nennt, enthalten, und indem sie auf den Gradbogen ihre Widerlager haben, stoßen sie mit den Stirnenden an die Umfassungswände.

Beträgt die Länge und Breite eines Raumes nicht über 16 Fuß, so kann man denselben mit einem Kreuzgewölbe überdecken, wobei die Grade einen Stein, die Kappen aber nur einen halben Stein stark zu sein brauchen. Indessen werden auch wohl größere Räume mit einem einzigen Kreuzgewölbe überdeckt; aber dann müssen die Grade $1\frac{1}{2}$ Stein und die Kappen 1 Stein stark werden. Auch erfordern solche schwere Gewölbe stärkere Widerlager, welche bei gewöhnlichen Kreuzgewölben ohngefähr $\frac{1}{6}$ der Spannweite anzunehmen sind. Ist der zu überwölbende Raum beträchtlich groß, wie z. B. in Fig. 5, so werden in der Mitte ein oder mehrere Pfeiler s, s aufgemauert, und durch die Gurtbogen t, t ꝛc. kleinere Räume abgetheilt, die dann jeder für sich durch ein Kreuzgewölbe überdeckt werden.

Die Gradbogen entspringen entweder unmittelbar aus den Ecken der Mauer, wie in Fig. 5, oder man legt daselbst wie in Fig. 1 Vorsprünge an, auf welchen dieselben aufgesattelt werden.

Fig. 1 zeigt die obere Ansicht eines Kreuzgewölbes, über einem Raum von 16 Fuß Tiefe, und dessen größere Länge durch die Gurtbogen a, a und a′, a′, in kleinere Räume abgetheilt ist, wovon jeder ein eigenes Kreuzgewölbe erhält. In dem fertigen Gewölbe sind bcb und bcb die beiden Grundbogen; c der Punct wo sie sich durchkreuzen; d, d, d, d sind die Kreuzkappen.

Fig. 2. Der Durchschnitt durch die Mitte des Gewölbes nach der Linie AB des Grundrisses. In dieser Figur ist dc der Durchschnitt einer Kappe, welche von der Stirnmauer nach dem Scheitel zu etwas ansteigt, so daß der Punct c höher liegt, als d. Man nennt dies Ansteigen das Stechen der Kappe, welches gewöhnlich den sechzigsten Theil von der Länge eines Grades beträgt; indessen kann man die Kappen auch wohl mehr stechen lassen, nur nicht weniger.

Fig. 3. Der Durchschnitt durch einen tieferen Punct des Gewölbes, nach der Linie CD des Grundrisses. Dieselben Gegenstände sind hier mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Fig. 4 zeigt die Verbindung der Kappen mit dem Gradbogen, und zwar im Durchschnitt nach xy.

Soll der Grad $1\frac{1}{2}$ Stein stark sein, so müssen zuerst 3 Steine f, f und g zugehauen und auf die Lehrbogen gesetzt, die Kappen fk, fk aber aus freier Hand von Gradbogen an bis gegen die Wand eingewölbt werden. Auf dieser ersten Schicht folgt die zweite lhl, deren Fugen die der ersten decken. Die Steine i, i und h müssen wie sie gezeichnet sind, besonders wieder zugehauen werden; und so wird mit der Abwechslung der Gewölbschichten fortgefahren, bis die Gradbogen fertig und die Kappen auf dem Schwalbenschwanz dazwischen eingewölbt sind.

Die Lehrbogen werden, wie bei den Kappengewölben angegeben wurde, aus doppelt zusammengenagelten starken Brettern angefertigt. Wird zuerst festgesetzt, daß die Kappen nach einem vollen Halbkreise gewölbt sein sollen, so pflegt man die Lehrbogen für die Grade folgendermaßen vorzureißen:

Ist in Fig. 1 der Halbkreis nop die innere Wölblinie der Kappe an der Stirnmauer, so mache man mm′ gleich der Stechung der Kappe, beschreibe aus m′ den überhöhten Halbkreis nqp und theile die Länge np in beliebig viel gleiche Theile. Aus den Theilpuncten ziehe man normal auf np die Linien rr,; ss,; tt,; uu,; vv,; mq u. s. w. bis zur Peripherie nqp. In eben so viel gleiche Theile werde nun auch die Länge des Grades NP eingetheilt, und in den Theilungspuncten die auf NP perpendiculären Linien RR,; SS,; TT,; UU,; VV,; MQ u. s. w. errichtet, welche man eben so lang macht, als die zuerst genannten correspondirenden Perpendikel. Durch die auf solche Weise gefundenen Puncte N,; R,; S,; T,; U,; V,; Q....P ziehe man eine stetige krumme Linie; so entsteht eine halbe Ellipse, welche die innere Wölblinie des Gradbogens bestimmt.

Von den Lehrbogen für die Grade eines regulären Kreuzgewölbes, wird einer in der Mitte durchschnitten, der andere aber bleibt ganz. Letzterer wird durch einen in der Mitte des regulären Vierecks aufgestellten Stiel (den Mönch) unterstützt, und die beiden Hälften des andern lehnen sich von beiden Seiten gegen den Ersteren, und werden ebenfalls von dem Mönch getragen.

Tafel XIII.

Kreuzgewölbe über unregelmäßige Räume von mehr als vier Seiten.

Wenn ein unregelmäßig vierseitiger Raum überwölbt werden soll, so entsteht ebenfalls eine Art Kreuzgewölbe, welches aber so viel Grade als das Polygon Ecken hat. Alle diese Grade entspringen aus den Ecken und treffen in einem innerhalb gelegenen Punct dem Scheitelpuncte des Gewölbes, zusammen.

Es ist nicht gleichgültig, wo dieser Punct in der Grundfigur angenommen wird; einmal, weil danach die Lehrbogen für die Grade bestimmt werden, und zum Andern, weil von der Wahl dieses Punctes die Stabilität des Gewölbes mit abhängig ist. Wäre der zu überwölbende Raum ein regulaires Polygon, so würde der Scheitelpunct des Gewölbes lothrecht über den Mittelpunct der Grundfigur fallen; bei einem unregelmäßigen Polygon kömmt aber des Gewölbes Scheitelpunct lothrecht über den Schwerpunct der Grundfigur zu liegen, denn dann vertheilt sich die ganze Last des Gewölbes gleichförmig auf die Widerlagspuncte der Gradbogen.

In Fig. 1 ist ein Raum ABCDE angenommen, der ein unregelmäßiges Fünfeck bildet. Im Schwerpuncte F kommt der Mönch zu stehen, der die Lehrbogen FA, FB, FC, FD und FE für die Grade des Gewölbes unterstützt.

Fig. 2 ist die obere Ansicht des fertigen Gewölbes mit den fünf Gradbogen, zwischen denen die Kappen eingewölbt sind.

Fig. 3 zeigt den Durchschnitt des Gewölbes nach der Linie xy in Fig. 2.

Da, wo die Kappen sich mit den Stirnenden an die Umfassungsmauern anschließen, werden in denselben, nach der daselbst statt findenden Krümmung der Kappe, vertiefte Reifen eingehauen, welche etwa fünf Zoll tief und eben so breit sein müssen, als die Kappen stark werden sollen. Diese Vertiefungen sind bei z angegeben und dienen zur Aufnahme der Kappen, indem dieselben bei der Wölbung Grade sogleich mit aufgesattelt, und von da an bis zum Scheitelpunct aus freier Hand eingespannt werden.

Um die krumme Linie, nach der ein solcher Streifen an jeder Stirnmauer auszuhauen ist, zu bestimmen, kann man für die Wölbung irgend einer Kappe einen Halbkreis festsetzen, und hiernach die Wölbungslinien der übrigen Kappen folgendermaßen vorzeichnen.

Der Anschluß der Kappe AFB an die Seitenwand AB, Fig. I, findet z. B. in einem Halbkreise APB Statt, so ziehe man aus dem Mittelpuncte M den Perpendikel MP bis zur Peripherie; sodann theile man sowohl MA als auch MB in ein beliebige Anzahl, z. B. in 6 gleiche Theile, und errichte in den Theilpuncten Perpendikel bis zur Peripherie APB. Nun bestimme man die Mitten M^{I}, M^{II}, M^{III}, M^{IV} der übrigen Seiten, errichte daselbst die Perpendikel $M^{I}P^{I}$, $M^{II}P^{II}$, $M^{III}P^{III}$, $M^{IV}P^{IV}$, die alle mit MP einerlei Länge erhalten, so bestimmen die Endpuncte derselben die höchsten Puncte der zugehörigen Kappen. Jede Hälfte einer Seitenlinie theile man ebenfalls in 6 gleiche Theile, ziehe aus den Theilpuncten Normallinien und mache dieselben eben so lang wie die correspondirenden Perpendikel des Halbkreises APB, so kann man durch die Endpuncte derselben die krummen Linien APC, $CP^{II}D$, $DP^{III}E$, $EP^{IV}A$ stetig ziehen, welche sodann die Form der Vertiefungen angeben, die in jeder Seitenwand auszuhauen ist.

Zur Bestimmung der Lehrbogen für Grade muß man den auf AB stehenden Halbkreis, aus dem die Perpendikel abgetragen werden, von P bis Q überhöhen, und alle Perpendikel bis zur Peripherie AQB verlängern. Alsdann theilt man die Länge eines jeden Grades in eben so viel gleiche Theile, wie die halbe Länge von AB, also hier in 6, errichtet Perpendikel, welche eben so lang zu machen sind, wie die bis AQB verlängerten, so bestimmen die Endpuncte derselben die Krümmungen der Lehrbogen faq; $f^{I}bq^{I}$; $f^{II}cq^{II}$; $f^{III}dq^{III}$ und $f^{IV}eq^{IV}$ für die Grade FA, FB, FC, FD und FE, welche demnach alle einerlei Höhe haben.

Tafel XIV.

Klostergewölbe über regelmäßige Räume.

Fig. 1 zeigt die obere Ansicht eines fertigen Gewölbes ohne Hintermauerung. Die Wölbung ist auf dem Schwalbenschwanz ausgeführt, und über den Fenster- und Thüröffnungen sind die Stichkappen, wie bei den Tonnengewölben, mit einem Kranze eingesetzt.

Fig. 2. Grundriß eines noch nicht überwölbten Raumes.

Die aus dem Halbkreise GHJ abgetragene Ellipse JKL dient als Schablone für die Lehrbogen der Gewölbgrade, und der genannte Halbkreis selbst, als Schablone für die in der Mitte des Gewölbes, parallel mit den Seitenwänden, aufzustellenden Lehrbogen.

Fig. 3 ist der Durchschnitt nach der Linie AB.

Fig. 4 der Durchschnitt nach CD und endlich ist

Fig. 5 der Diagonaldurchschnitt nach EF des Grundrisses.

In den beiden letzten Durchschnitten ist die Hintermauerung angegeben, welche wie bei den Tonnengewölben, bis zur halben Gewölbhöhe hinaufreicht.

Fig. 6 zeigt die Steinverbindung in den Graden des Gewölbes.

Sollen Klostergewölbe zur Ueberdeckung von Kellerräumen angewendet werden, so treten bei ihnen dieselben Unbequemlichkeiten hervor, die bei der Beschreibung der Tonnengewölbe bereits namhaft gemacht sind; und zwar in noch größerem Maaße, weil bei jenen der Raum nur an zwei gegenüber stehenden Mauern verbaut wird, und doch wenigstens die Schildmauern frei bleiben, bei diesen aber alle vier Wände für die ökonomische Benutzung verloren gehen. Und wenn sie auch, um Raum zu gewinnen, flach eingewölbt werden können, so kommen sie doch wenig in Anwendung; indem man an ihrer Stelle lieber Kreuzgewölbe setzt, die unter allen Umständen zweckmäßiger, und mannigfaltigeren Modificationen fähig sind.

Tafel XV.

Kuppelwölbung über einen runden Raum.

Fig. 1 stellt den Grundriß der Kuppel mit der Eintheilung der Kassettenfelder dar.

Fig. 2. Durchschnitt durch die Mitte derselben nach der Richtung AB des Grundrisses.

Fig. 3 ist die obere Ansicht der Wölbung ohne Hintermauerung, mit der Angabe der Steinlagen.

Die Kuppel ist aus Ziegelsteinen, einen Stein stark zu wölben angenommmen, und dabei gehen alle Fugen centralförmig nach dem Mittelpunct. Der Schlußstein S wird entweder von einem keilförmig behauenen Stück Sandstein gebildet, oder er kann in Thon geformt und gebrannt werden. Sollte die Kuppel durch von oben einfallendes Licht erleuchtet werden, so muß man im Scheitel eine hinreichend große Oeffnung lassen, und darin einen Kranz von stark verbundenem Eichenholze, besser aber von gebranntem Thon, oder wie bei der Kuppel des neuen Museums in Berlin, von Sandstein einsetzen, damit dieser Kranz die Stelle des Schlußsteins vertrete.

Tafel XVI.

Kuppelwölbung über einem quadratischen Raum, nebst Construction der Rauchmäntel.

Wenn man über einem Quadrat eine hohle Halbkugel so aufstellt, daß deren größter Kreis durch die Eckpuncte desselben geht, und denkt sich dann durch Ebenen, die längs den Seiten und senkrecht auf der Fläche des Quadrats stehen, diejenigen Stücke der Halbkugel abgeschnitten, welche außerhalb seiner Grenzen fallen: so giebt der übrig bleibende Theil der Halbkugel ein Bild von der Kuppel über dem Viereck. Das genannte Quadrat sei die Grundfläche des zu überwölbenden Raumes, dann repräsentiren die darauf senkrecht stehenden Ebenen die inneren Wandflächen der Umfangsmauern. Die Durchschnittsfigur einer jeden Vertikal-Ebene mit der Halbkugel ist ein Halbkreis, in welchem sich die Wölbung an die Umfassungsmauern anschließt.

Legt man durch die Scheitel der vier Halbkreise eine Horizontalebene, welche die innere Wölbung der Kuppel in einem vollen Kreise schneidet; so bildet der darüber befindliche Theil der Kuppel eine Kugel-Calotte, deren Projection im Grundrisse einen Kreis giebt, welcher die vier Seiten des Quadrats von innen berührt.

Fig. 1. Der Grundriß des überwölbten Raumes. — Das vorhin erwähnte Quadrat ist mit **abcd**, so wie die Projection der Calotte darin, mit **efgh** bezeichnet.

Fig. 2. Der Durchschnitt nach AB.

Fig. 3. Der Diagonaldurchschnitt nach CD des Grundrisses. — Die Halbkreise, in denen sich die Kuppelwölbung an die Seitenmauern anschließt, sind in den Durchschnitten mit **bfc**, **cgd**, und die untere Begrenzung der Calotte mit **efg** bezeichnet.

Fig. 4 enthält, in verschiedenen Ansichten, die Steinconstruction bei Einwölbung der Rauchmäntel und bei der Mauerung der Küchenheerde. — A ist die obere, so wie B die vordere Ansicht des Rauchmantels; C ist die Ansicht über Eck, parallel mit **xy**. — Unter dem Rauchmantel ist der Küchenheerd **hh** speciell gezeichnet, welcher aus einem Tonnengewölbe besteht, dessen Hintermauerung oben horizontal abgeglichen und dann mit Fliesen belegt ist. Dabei sind die Steine in Lehm zu vermauern. — D ist der Durchschnitt nach der Richtung **vw** in Fig. A. E ist der Grundriß der zugehörigen Küche, nach einem halb so großen Maaßstabe gezeichnet. — Es ist angenommen, daß neben dem Küchenherd **h** eine Mauer **a** aufgeführt werde, worauf die Rauchfanghölzer ruhen. Wäre diese Mauer nicht da, so müßte das Rauchfangholz vermittelst einer eisernen Stange, die bei **b** Fig. C und B durchgebolzt wird, an den Deckenbalken aufgehangen werden. Vorzüglich aber verhindert diese Mauer, daß durch häufiges Auf- und Zumachen der Küchenthüre **c** kein Luftzug unter dem Rauchmantel entstehe, wodurch der Rauch in die Küche getrieben wird. — Uebrigens versteht es sich von selbst, daß diese Anordnung nur in der unteren Etage, wo jene Mauer gehörig fundamentirt werden kann, zulässig ist. In den oberen Stockwerken muß man sich begnügen, das Rauchfangholz auf die gewöhnliche Art an den Balken aufzuhängen

Tafel XVII.

Spiegel-Gewölbe, d'Espiesche Gewölbe und scheiderechte Gewölbe.

Fig. 1. Grundriß eines Spiegelgewölbes.

Fig. 2 ist der Durchschnitt nach AB, und

Fig. 3 der Durchschnitt nach CD des Grundrisses.

Die Steine werden bei diesem Gewölbe auf die hohe Kante gestellt und mit gut bindendem Gips vermauert; die Mauerung ist dabei auf dem Schwalbenschwanz auszuführen. Der mittelste Theil **abcd** hat so wenig Busen, daß er von unten angesehen wie eine Ebene erscheint. Diesen Theil nennt man den Spiegel des Gewölbes.

Fig. 4 enthält die obere Ansicht eines d'Espieschen Gewölbes, mit einem Theil des Lehrgerüstes im Grundrisse.

Fig. 5 ist der Längendurchschnitt nach der Richtung AB. Ein Theil des Lehrgerüstes zeigt sich hier in der Ansicht.

Fig. 6. Der Querdurchschnitt nach CD.

Diese Gewölbe werden aus dünnen Fliesen auf der flachen Seite, doppelt übereinander gelegt und mit vorzüglich gutem Gipsmörtel verbunden, ausgeführt. Vorzüglich sind sie im südlichen Frankreich, wo sich Gips von besonderer Güte findet, im Gebrauch. Bei uns hat man nicht viel Anwendung davon gemacht; einmal, weil der hiesige Gips weniger gut, dann aber auch, weil ihre Construction nicht geeignet ist, viel Vertrauen auf ihre Festigkeit einzuflößen. Die im Grundriß mit **a** bezeichneten Mauerzwickel werden von 3 zu 3 Fuß mit eingemauert, um darauf die Lagerhölzer für den darüber anzubringenden Fußboden zu legen. Nach der Meinung des Erfinders, eines gewissen Grafen **d'Espie**, können die hölzernen Fußböden gänzlich wegfallen, und statt dessen soll ein Gipsestrich über dem Gewölbe angebracht werden.

Fig. 7. Grundriß eines ganz flachen Gewölbes.

Dasselbe ist auf dem Schwalbenschwanz in gut bindendem Gips gemauert, und hat die Form eines an den vier Ecken aufgehängten viereckigen Tuches.

Fig. 8 ist der Diagonal-Durchschnitt dieses Gewölbes, nach der Richtung AB.

In den Ecken sind Sandsteinstücke **a** gelegt, wogegen sich der übrige aus Ziegelsteinen bestehende Theil des Gewölbes spannt. Die Spannung beträgt auf 8 bis 9 Fuß nur etwa 3 Zoll, so daß, wenn die untere Ansicht des Gewölbes in der Mitte etwas stärker als nach den Seiten hin geputzt wird, das Gewölbe alsdann wie ein vollkommen scheiderechtes erscheint.

Diese Gewölbe-Art ist neuerdings beim Bau des neuen Museums in Berlin angewendet worden. Der Lehrbogen dazu bestand aus etwas starken Bohlenstücken, die durch Querleisten verbunden und nach der Form des Gewölbes oberhalb abgerundet waren.

Tafel XVIII.

Construction der Topfgewölbe.

Die gemauerten Ueberwölbungen, welche auf den vorhergehenden Blättern dargestellt sind, haben vorzüglich zum Zweck, als feste Decken über Räumen zu dienen, die man dadurch möglichst vor Feuersgefahr sichern will. Um diesen Bedeckungen neben der Feuersicherheit des Steinmaterials auch noch die Leichtigkeit der Holzconstruction zu geben, ist man auf die Idee gekommen, statt der massiven Gewölbziegel hohle Körper aus gebranntem Thon, in Form von Töpfen, anzuwenden, und die hieraus gebildeten steinernen Decken haben den Namen **Topfgewölbe** erhalten. Auf der Tafel **XVIII** ist in den Figuren **1** bis **4** incl. dasjenige historisch zusammengestellt, was aus den Ueberresten der Vorzeit über die Anwendung der Töpfe zu den Wölbungen bekannt ist.

Fig. 1 ist ein antikes Thor in Form eines Tonnengewölbes, wovon A die äußere Ansicht und B den Durchschnitt vorstellt. Dies Gewölbe ist nach **d'Agincourt histoire de l'art** auf Sicilien vorhanden, und dürfte vielleicht die älteste Ruine sein, in der sich das Princip der Topfgewölbe mit Sicherheit erkennen läßt. Die Töpfe, welche bei C im größeren Maaßstabe dargestellt sind, haben die Form eines hohlen Cylinders; auf einem Ende offen und am andern Ende mit einem dünnen Halse versehen, um in einander geschoben werden zu können. Ihr Durchmesser beträgt 3 Zoll und ihre Länge incl. Hals etwa 6 bis 7 Zoll.

Fig. 2 ist die Abbildung einer der Bautöpfe, welche in dem Mausoleum der St. Helene, Mutter des Kaisers Constantin vorkommen. Das genannte Mausoleum, dessen Ruinen anderthalb Miglien von Rom, vor der **Porta maggiore** liegt, war ein Rundgebäude mit einer wahrscheinlich kuppelförmigen Ueberwölbung: vielleicht aus Töpfen von anderer Form construirt, worüber jedoch nichts Gewisses angegeben werden kann (**Piranesi Tom. III. Tab. XVII.** und **XVIII.**)

Die Töpfe, wovon einer unter Fig. 2 dargestellt ist, befinden sich ringsum in der Mauer, vorzüglich da, wo scheinbar der Anfang der Wölbung ist, eingesetzt; weshalb zu vermuthen ist, daß sie die Hintermauerung des eigentlichen Topfgewölbes bildeten. Uebrigens hat ein solcher Topf 4 römische Palmen (circa 2 Fuß 10 Zoll preuß.) zur Höhe und verhältnißmäßig $\frac{2}{7}$ davon zum Durchmesser.

Fig. 3 stellt einen der Bautöpfe vor, wie sie im vierten Jahrhundert beim Bau der Kirche St. Sebastian, vor den Thoren von Rom, angewendet wurden, und wie man sie in den Mauern der Kirche **St. Stephano rotondo** eingesetzt findet. Alle zu dieser Zeit in Rom angewendeten Töpfe sind unter einander gleich und mit den Sicilianischen von ähnlicher Form, jedoch äußerlich schraubenartig gefurcht, 3 Zoll im Durchmesser, 6 bis 7 Zoll lang.

Fig. 4 zeigt die Construction der mittleren Kuppel in der Kirche St. Vital zu Ravenna, welche im sechsten Jahrhundert erbaut ist.

Der mittlere Raum, welcher, wie die ganze Kirche, im Grundrisse die Form eines regulären Achtecks hat, ist oben mit einem halbkugelförmigen Topfgewölbe, von circa 50 Fuß Durchmesser, bedeckt, was, über die anderen Theile des Gebäudes emporragend, eine Laterne bildet. Das Gewölbe besteht oben aus zwei, und unten nach den Widerlagern zu aus drei Lagen von Töpfen, die spiralförmig in einander gefügt sind, wie es Fig. 5 in der oberen Ansicht und im Durchschnitt darstellt. Die einzelnen Töpfe, welche man in Fig. 6 vergrößert abgebildet sieht, haben mit den auf Sicilien und in Rom vorgefundenen einerlei Grundgestalt; sie sind außerhalb schraubenartig gefurcht und an dem offenen Ende mit einem vorstehenden Rande versehen. Ihr Durchmesser beträgt 3 Zoll und ihre Länge 6 bis 7 Zoll.

Sowohl die Hintermauerung dieser Kuppel, als auch die senkrechten Widerlagsmauern derselben, sind aus aufrecht stehenden Henkeltöpfen, von ungefähr dreifacher Größe, gebildet; wie dies aus der vierten Figur zu ersehen ist. Von diesen Töpfen ist einer in Fig. 7 abgebildet, und seine Dimensionen von 8 Zoll Durchmesser und 22 Zoll Länge dabei geschrieben. Hier sowohl wie in der Kuppel sind die Zwischenräume der Töpfe mit einem Guß aus Puzzolane ausgefüllt.

In der neuesten Zeit haben die Topfgewölbe, nachdem sie lange vergessen zu sein schienen, zuerst in Paris wieder Aufnahme gefunden. Hier hat man sie zu verschiedenen Zwecken und in verschiedener Größe ausgeführt, jedoch abweichend von der Art der älteren Topfgewölbe und minder gekünstelt.

Der erste Versuch mit der Erneuerung des Topfbaues wurde in der **Halle à l'eau de vie** gemacht, wo es darauf ankam, über den zur Aufbewahrung des Branntweins bestimmten Kellerräumen möglichst leichte Decken zu construiren, die bei großer Spannung nur schwacher Widerlager bedürfen, um den Raum nicht zu beengen; und die zugleich, rücksichtlich der leichten Brennbarkeit des Branntweins, jede Fortpflanzung eines etwa entstehenden Feuers hindern sollten.

Fig. 8 zeigt die zu diesem Ende ausgeführte Topfwölbung, welche nach einem flachen Kreisbogenstück von etwa 60 Grad Mittelpunctswinkel construirt ist.

Die Stärke des Gewölbes beträgt 8 Zoll, dessen Spannweite 16 Fuß und die Stärke der Widerlager $1\frac{1}{2}$ Fuß. A ist die Seitenansicht, B der Horizontal- und C

der Vertikaldurchschnitt eines der Töpfe, welche die Form eines hohlen Cylinders haben, der an beiden Enden verschlossen ist. Seine Länge beträgt 8 Zoll, sein Durchmesser 4 Zoll und die Stärke der Wände ist $\frac{1}{4}$ Zoll. Ein solcher Topf wird auf einer gewöhnlichen Scheibe mit der Hand gedreht, und nachher oben mit einem bereit gehaltenen Deckel verschlossen. Sobald er fertig ist, bohrt man in dem unteren Theil der Seitenwand ein kleines Loch durch, um der inneren Luft beim Brennen einen Ausweg zu verschaffen. Zur Aufsetzung des Gewölbes werden leichte Lehrgerüste aufgestellt, diese genau mit Brettern verschaalt, dann die Steine so dicht wie möglich gurtweise, nach Fig. 9 B, aneinander gelagert, und hierauf die Zwischenräume mit Gips vergossen. Die Lehrbogen können schon am anderen Tage weggenommen werden.

Fig. 9 stellt ein Topfgewölbe vor, was beim inneren Ausbau der neuen Börsenhalle zu Paris angewendet ist; wo man ebenfalls leichte und feuersichere Decken zu haben wünschte, die aber gerade Flächen bilden sollten.

Die hierzu angewendeten Töpfe sind beiläufig doppelt so groß wie in der **Halle à l'eau de vie**, aber man hat es für nöthig erachtet, Träger von Stabeisen zur Unterstützung dieser flachen Gewölbe anzubringen. Solche Träger, die aus einem geraden und einem damit verbundenen gebogenen Balken (Fig. 9, ab) bestehen, überspannen von 4 zu 4 Fuß die ungefähr 13 bis 14 Fuß weiten Räume, und sind dann wieder durch gerade Querbalken mit einander verbunden.

Zwischen dieser Eisenverbindung sind nunmehr die Töpfe, wie man aus dem Durchschnitt A und dem Grundrisse B ersehen kann, so eingesetzt, daß sie ein scheidrechtes Gewölbe bilden, wobei diejenigen Töpfe, welche gerade auf Querriegel treffen, unterhalb mit einem Einschnitte versehen sind, damit hierdurch ein guter Verband möglich gemacht werde.

Alle Zwischenräume sind hierauf mit Gips vergossen, die untere Ansicht des Gewölbes und der Boden darüber gerade ausgeglichen und Letzterer mit Fliesen belegt.

Fig. 10 enthält eine Topfwölbung, wie sie im **Palais royal** ausgeführt ist, und zwar mit Töpfen, die eine von den vorhergehenden ganz abweichende Form haben, indem sie nach Fig. 12, oben quadratisch mit abgerundeten Ecken, unten aber cylinderförmig sind. Ihre Höhe beträgt 8 Zoll und ihr Durchmesser 4 Zoll.

Der Inhaber des **Palais royal**, der Herzog von Orleans ließ nämlich zwischen dem einen vortretenden Flügel des Schlosses und dem **Théatre français**, welches correspondirend den anderen Flügel bildet, eine Colonnade von zwei Reihen Säulen anlegen; theils des besseren Ansehens wegen, theils aber um dadurch eine Gallerie zu bekommen, auf der man vom Schlosse aus nach dem Theater gelangen kann. Ueber den dorischen Säulen, welche die Colonnade bilden, liegen die Längen- und Quer-Architrave, die durch darüber gelegte eiserne Schienen zusammengehalten werden. Zwischen den Architravfeldern sind, zur Unterstützung der darin eingespannten scheiderechten Topfgewölbe, noch eiserne Anker übereck, von einer Säule zur andern, angebracht, welche in Fig. 11 detaillirt gezeichnet sind, und dazwischen hat man die oben viereckigen Töpfe auf dem Schwalbenschwanz eingewölbt, wie es der Grundriß A und der Durchschnitt B näher nachweiset. Die ganze Topfdecke ist dann mit gutem Gipse vergossen, oben und unten horizontal ausgeglichen, und der Fußboden der Gallerie wie gewöhnlich mit Fliesen belegt.

Nach dieser historischen Zusammenstellung der Topfgewölbe aus der älteren und neuesten Zeit folgt nun noch ein Project zur Anwendung des Princips der Topfwölbung bei Kuppeln.

Schon bei der Einwölbung der Kuppel über der Rotunde des neuen Museums zu Berlin, hat man auf Mittel gedacht, die Last des Gewölbes zu vermindern, welches dadurch erreicht ist, daß man bis zur halben Kuppelhöhe mit gewöhnlichen Backsteinen, die obere Hälfte bis zur Lichtöffnung aber mit besonders dazu präparirten leichten Steinen gemauert hat. Diese leichteren Steine hat man durch einen Zusatz von gestoßenen und durchgesiebten Holzkohlen zum Ziegelthon, ungefähr in dem Verhältniß wie 1 zu 2 hervorgebracht, welche Gegenstände gut unter einander gemengt wurden. Nach dem Brennen der daraus gebildeten Steine, waren die Holzkohlentheile von der Hitze gänzlich verzehrt, und es blieb ein sehr poröser Stein übrig, dessen Gewicht noch nicht die Hälfte vom Gewicht eines gewöhnlichen Mauersteins von derselben Größe betrug. Von diesen Steinen hat das Tausend 18 Rthlr. gekostet. Ohne Zweifel hätte man auch Töpfe in Anwendung bringen können, die bei großen Quantitäten zu 15 bis 16 Thaler pro Tausend herzustellen sind.

Das Gewölbe, welches sich auf dieser Tafel

Fig. 13 im Grundriß und

Fig. 14 im Durchschnitt dargestellt befindet, ist eine Kuppel über einem viereckigen Raum, bei welcher die Calotte aus Töpfen, ähnlich den in Paris angewendeten, construirt ist. Jeder Topf ist zu 12 Fuß Länge und 6 Zoll Durchmesser angenommen, und wie man aus Fig. 15 sieht, befinden sich in der Seitenwand mehrere kleine Löcher, so wie auch in jedem Boden eins derselben enthalten ist. Diese Vorkehrung wird zweckmäßig sein, einmal damit sich der Gips gut einbinden kann, dann aber sind die Löcher in dem Boden auch deshalb wünschenswerth, damit bei einer entstehenden Feuersbrunst, die in den Töpfen eingeschlossene Luft keine Explosion verursachen, sondern ungehindert entweichen kann.

Die unteren Gewölbwinkel sind bis zum Anfang der Calotte in gewöhnlichen Ziegelsteinen gemauert, und gleichzeitig sind aus den vier Ecken Verstärkungsgurte heraufgeführt, die sich an den im Scheitel der Kuppel eingesetzten sandsteinernen Kranz anschließen, welcher die Lichtöffnung bildet. Die Hintermauerung ist, wie Fig. 14 zeigt, aus denselben Töpfen gebildet, und alle Zwischenräume sind mit Gips vergossen.

Construction der Hauptgesimse, Fensterverdachungen und von der Eindeckung der Dächer.

Tafel XIX.

Bei den gewöhnlichen Wohnhäusern unterscheidet man vorzüglich dreierlei Gesimse; nämlich

1) Das **Hauptgesimse**, welches die obere Bekrönung der Frontmauer bildet, und da befindlich ist, wo das Dach anfängt.

Außer dem, daß die Architectur der Façade eines Gebäudes jedesmal ein Hauptgesimse erfordert, so besteht der Zweck desselben vorzüglich auch noch darin, daß das vom Dache herabfallende Regenwasser von der äußeren Mauer des Gebäudes entfernt gehalten wird.

2) Die Gesimse über Fenster- und Thüröffnungen, welche insbesondere auch **Verdachungen** heißen. Sie sind nicht sowohl der Zierde, als des Nutzens wegen vorhanden, indem sie das an die Seitenmauern anschlagende und daran herablaufende Regenwasser von den Fenstern und Thüren abhalten.

3) Die **Gurtgesimse** dienen nur als Zierrath und deuten die Abtheilungen der Etagen an. Sie bestehen in der Regel nur aus einem glatten oder gekehlten Bande (griechisches Band), unter welchem noch ein oder ein paar kleinere Glieder enthalten sind. Von diesen letzteren Gesimsen ist rücksichtlich der Construction nichts weiter zu bemerken, als daß die Steine um so viel vorgemauert werden müssen, als das Gesims vorspringen soll.

Was das Hauptgesimse anbelangt, so besteht dasselbe bei gewöhnlichen Wohnhäusern aus dem **Ober-** und **Untergesims**. Das Obergesims enthält den **Karnieß** (**Rinnleisten**) und darunter die **hängende Platte**, welche beide durch ein flaches oder Rundstäbchen von einander getrennt sind. Das Untergesims kann einfach oder zusammengesetzter gehalten werden, wie es der übrigen Architectur der Façade angemessen ist, und demgemäß können mehr oder minder Glieder, Zahnschnitte, Diehlenköpfe u. s. w. darin vorkommen.

Man construirt das Hauptgesimse, entweder aus Holz, gewöhnlichen Mauersteinen, Sandstein, oder aus besonders geformten und gebrannten Gesimsziegeln.

Fig. 1 zeigt ein Hauptgesimse, bei welchem das Obergesims aus Holz, das Untergesims aber aus gewöhnlichen Mauersteinen construirt ist.

Die Dachbalken B springen mit ihren Kopfenden um so viel über die äußere Mauerfläche vor, als die Ausladung der hängenden Platte beträgt, und sind mit 2 bis 3 Zoll langen Zapfen a versehen, um daran den Rinnleisten b befestigen zu können. Die vordere Ansicht c der hängenden Platte besteht aus einem $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ zölligen Brett, welches nach der Länge mit einer Nuth unter dem Rinnleisten eingeschoben und gegen die Balkenköpfe festgenagelt ist. Die untere Ansicht der hängenden Platte wird ebenso von Brettern gebildet, die nach der Länge des Gebäudes zusammenhängend fortlaufen und von unten gegen die Balken festgenagelt sind. Beide Brettverkleidungen c und d werden mit einer halben Nuth in einander gefügt. Die Mauersteine, welche das Untergesimse bilden, müssen um so viel vorgelegt werden, als die einzelnen Glieder vorspringen sollen; und nach der Form dieser Glieder haut man die Ziegeln einigermaßen zurecht, damit der Putz nur dünn aufgetragen zu werden braucht.

Fig. 2. Construction eines Hauptgesimses aus ordinären Mauersteinen.

Bei dergleichen Gesimsen darf die hängende Platte nicht weiter als etwa 10 höchstens 12 Zoll ausladen, damit die Mauersteine wenigstens mit ihrer halben Länge auf dem Untergesimse festliegen können. Außerdem ist es nöthig, auf dem Obertheil des Gesimses eine etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stein hohe Attike aufzumauern, damit die vorspringenden Gesimstheile von der Last dieser Aufmauerung herabgedrückt und dadurch vor dem Ueberkippen bewahrt werden.

Fig. 3. Darstellung eines Hauptgesimses, dessen Obergesims aus Sandstein, das Untergesims aber aus ordinären Mauersteinen construirt ist.

Das Obergesimse besteht aus zwei über einander liegenden Sandsteinstücken, von denen das obere den Rinnleisten bildet; an dem unteren ist die hängende Platte, so wie zugleich die darunter sitzenden Modillons ausgehauen.

Die Aufmauerung ab darf auch hier niemals fehlen, damit alle Steine fest auf ihre Unterlager gedrückt werden.

Fig. 4. Construction eines Hauptgesimses aus besonders dazu gebrannten 18 Zoll langen Gesimsziegeln.

Mit solchen großen Ziegelsteinen kann die hängende Platte 8 bis 9 Zoll vor dem Untergesimse vorspringen, und wenn sonst die Steine 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll dick und gut durchgebrannt sind, so ist keine Unterstützung des Obergesimses nöthig, außer daß auf demselben die Attike ab, etwa 2 Stein hoch, aufgemauert werden muß. Wird eine so große Ausladung der hängenden Platte verlangt, daß die Steine nicht mehr mit ihrer halben Länge auf dem Untergesimse ruhen können, oder sind die Steine von so schlechter Beschaffenheit, daß man ihnen die Last des Obergesimses zu tragen, nicht anvertrauen darf: so müssen eiserne Gesimsanker zur Unterstützung der hängenden Platte angebracht werden. Diese Anker, welche in den Figuren A und B mit f bezeichnet sind, werden an den Balken befestigt und kommen etwa 5 bis 6 Fuß auseinander zu liegen, so daß ein Balken um den andern mit einem solchen Anker versehen ist.

Liegt die hängende Platte höher wie die Balken, so müssen die Ankereisen umgebogen oder gekröpft werden, wie dies in den genannten Figuren zu sehen ist.

Ueber diese Anker kommen sodann eiserne Stangen cd und de, nach der Länge des Gebäudes zu liegen, auf welchen die hängende Platte ruht.

Da, wo die Gesimssteine auf die nach der Länge gelegten eisernen Stangen zu liegen kommen, wird so viel aus den Steinen ausgehauen, daß die untere Fläche des Ankers mit der untern Ansicht der hängenden Platte bündig ist, oder daß beide zusammengenommen eine gerade Fläche bilden.

Fig. 5. Construction eines aus Ziegelsteinen gemauerten, vollständigen Gebäl-

kes ABC, bei welchem der Architrav A so weit vor der Wandfläche vorspringt, daß sich die Steine selbst tragen müssen. Dieser Fall tritt jedesmal ein, wenn die Wandpfeiler (Pilaster) D, die das Gebälk scheinbar tragen, etwa mit ihrer halben Stärke vortreten; denn da sowohl der Architrav A, als auch der Fries B, mit der vorderen Fläche der Pilaster bündig liegen muß: so müssen diese Theile des Gebälkes eben so weit vortreten wie die Pilaster selbst.

Zur Construction des Architravs kann man auf jeden Pilaster, und wenn diese weit von einander stehen sollten, auch noch zwischen dieselben ein Stück Sandstein a, a, a legen, welches weit genug in die Mauer eingreift, und dessen vortretendes Ende so zugehauen ist, daß man dazwischen die übrigen Theile des Architravs scheiderecht einwölben kann. Hierdurch gewinnt der Architrav eine solche Festigkeit, daß er nicht blos sich selbst, sondern auch außerdem noch den darauf gemauerten Fries B nebst dem Kranzgesimse C tragen kann. Das Kranzgesimse, welches wieder vor Fries und Architrav vorspringt, kann auf dieselbe Art wie der Architrav construirt werden, indem zwischen den Sandsteinstücken b, b, b die zuerst fest und unbeweglich in das Mauerwerk versetzt sind, scheiderechte Wölbungen Statt finden, welche die Ausladung des Kranzes bilden.

Fig. 6. Ein gerades Fenstergesimse und zwar A in der äußeren Ansicht, B im Durchschnitt.

Fig. 7. Eine giebelförmige Fensterverdachung. A die äußere Ansicht, B der mittlere Durchschnitt.

Beide Fenstersturze sind scheiderecht gewölbt, und bei Anfertigung der vortretenden Gesimstheile sind die Steine dergestalt nach der Form der einzelnen Glieder zugehauen, daß nur wenig Putz daran erforderlich ist. Denn da solche vorspringende Theile der Witterung am meisten ausgesetzt sind, so würde ein zu dick angetragener Putz leicht herabfallen, besonders wenn sie nicht gehörig mit Zink oder Blech abgedeckt sind.

Fehlt eine solche Eindeckung, so muß man wenigstens dadurch auf die Erhaltung der Gesimse bedacht sein, daß sie oberhalb mit Dachziegeln überdeckt werden, um das Durchdringen des Regenwassers zu verhüten.

Von den Ziegeldächern.

Die Dachziegel, welche in den meisten Provinzen der preußischen Monarchie zur Eindeckung der Dächer angewendet werden, sind die sogenannten Biberschwänze, welche vorschriftsmäßig 15 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und $\frac{5}{8}$ Zoll Dicke haben. Sie sind auf einer Seite an ihrem oberen Ende mit einer vorstehenden Nase versehen, vermittelst welcher sie an den Dachlatten aufgehangen werden können.

In manchen Provinzen, namentlich in Preußen, theilweise in Hinterpommern und in Westphalen bedient man sich auch der Dachpfannen, welche im Querdurchschnitt die Form (∞) eines liegenden S haben und ebenfalls mit Nasen versehen sind, womit sie aufgehangen werden.

In den Niederlanden, in der Umgegend von Halle und an manchen anderen Orten pflegt man die Dächer mit Hohlziegeln einzudecken, die gewöhnlich 15 Zoll lang, $6\frac{1}{4}$ Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll dick sind. Sie haben die Gestalt eines hohlen, nach seiner Axe durchschnittenen abgekürzten Kegels, und sind, wie die vorigen Dachsteine, an einem Ende auf der convexen Seite mit einer Nase versehen, um sie damit auf die Dachlatten zu hängen. Um den Dachsteinen eine größere Dauerhaftigkeit zu geben, pflegt man sie in Holland mit einer Glasur, oder auch nur mit einer Farbe, welche der Witterung widersteht, zu überziehen.

In unseren Gegenden werden die Hohlziegel nur zur Eindeckung der Forste und der Grade bei Wiederkehren und Walmen gebraucht; die Dachflächen deckt man dagegen allgemein mit Biberschwänzen ein, und pflegt diese schlechthin „Dachziegel" zu nennen.

Es giebt viererlei Arten von Eindeckungen:

1) Das einfache oder Spließdach;
2) das doppelte Dach;
3) das Kronen- oder Ritterdach, und
4) die böhmische Eindeckung.

Die Eigenthümlichkeit einer jeden Eindeckungsart soll bei Beschreibung der zugehörigen Figuren angegeben werden.

Fig. 8. A und B stellt das einfache oder Spließdach vor.

Ueber die Fugen der zusammentreffenden Ziegeln werden 3 Zoll breite, $\frac{1}{8}$ Zoll starke Spließe (Dachspäne) geschoben, und die Entfernung der Latten von einer Oberkante bis zur andern beträgt $7\frac{1}{2}$ bis 8 Zoll.

Auf jeder Latte kommt eine einfache Reihe Ziegeln zu liegen, und zwar so, daß alle Steine die Fugen der darauf befindlichen Reihe decken, und bis zur Hälfte über diese vorragen.

Auf der untersten und obersten Latte einer jeden Dachfläche muß man aber eine doppelte Reihe Ziegel über einander legen, und dabei müssen die Steine der untersten Doppelreihe etwa 5 Zoll vor der äußersten Kante des Gesimses vorspringen, damit dieses vor dem Eindringen des Regenwassers möglichst gut gesichert wird. Hierbei kommt es zuvörderst auf die richtige Stellung der Knaggen k an, welche von der äußersten Gesimskante nicht mehr als 6 Zoll zurückstehen und durch den Drempel d auf den Sparren s dergestalt unterstützt werden, daß sie mit ihrem untersten Ende wenigstens noch einen halben Zoll von dem Gesimse entfernt bleiben.

Fig. 9. Das doppelte Dach; A im Durchschnitt, und B in der Ansicht.

Bei der doppelten Eindeckung kommen die Latten um 2 Zoll weniger als die halbe Länge eines Ziegels, also etwa $5\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander zu liegen. Auf die unterste oder oberste Latte wird eine doppelte, auf die dazwischen liegenden Latten aber eine einfache Reihe Ziegeln gelegt. Jeder Dachstein überdeckt dabei den dritten unteren noch um 4 Zoll, und alle Steine liegen mit einander im Verbande.

Die Spließe fallen beim doppelten Dache weg, dagegen müssen die Dachsteine von innen, zwischen den Sparren und Latten, gut verstrichen werden, wenn das Dach gehörig dicht sein soll.

Was beim einfachen Dache von der Sicherung des Hauptgesimses und der Stellung der Knaggen gesagt ist, gilt auch eben so bei den doppelten Dächern.

Fig. 10. Das Ritter- oder Kronen-Dach. A im Durchschnitt; B in der Ansicht.

Die Latten kommen bei dieser Eindeckung um 3 bis 4 Zoll weniger als die ganze Länge des Dachziegels, also bei 15 Zoll langen Ziegeln, etwa 11 bis 12 Zoll weit aus einander zu liegen, und auf jeder Latte wird eine doppelte Reihe Dachsteine über einander gelegt, die wie bei den doppelten Dächern von innen zwischen den Sparren gehörig mit Kalk verstrichen werden.

Außer den drei angeführten Eindeckungsarten ist noch das sogenannte böhmische Dach zu erwähnen, welches die vorzüglichste Eindeckung ist. Die Steine werden nämlich mit großer Sorgfalt ausgesucht, die Kanten an einander abgerieben, so daß die Fugen ganz dicht werden und außerdem noch mit einem dünnen besonders dazu bereiteten Mörtel gut verstrichen. Die zwischen zwei Steinen enthaltene Kalkfuge nennt man den Breitenstrich, und wenn auch das andere Ende eines jeden Dachsteins in Kalk gelegt wird, so heißt dies ein Längenstrich.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken: daß man mit dem Eindecken, sowohl nach der einen als auch nach der anderen Methode, in der Mitte des Daches anfangen und nach den Enden zu decken muß; denn wollte man an den Enden anfangen, so würde in der Mitte der Schluß nie recht zu Stande kommen, wobei außerdem viel Steine verhauen werden müßten. Auch ist es eine Regel, beide Dachflächen zugleich einzudecken, damit die Sparren durch gleichmäßige Belastung im Gleichgewicht bleiben und nicht ein Sparren mehr schiebt als der mit ihm verbundene.

Die Forsten so wie die vorstehenden Grade bei Walmen und Wiederkehren werden mit Hohlziegeln bedeckt, die in vollem Kalk zu liegen kommen, und an den Kanten so dicht als möglich verstrichen werden müssen, so daß kein Regen oder Schneewasser durchdringen kann. Bei steilen Graden werden die Hohlsteine mit eisernen Nägeln auf die Gradsparren befestigt; bei weniger steilen Graden ist es aber hinreichend, immer nur den dritten Hohlziegel festzunageln, weil die zwischenliegenden schon durch die Kalkausfüllung und dadurch, daß sie auf die anderen Steine geschoben sind, festgehalten werden.

Sehr zu empfehlen ist es, die Dachziegel vor der Eindeckung zu sortiren und die besten auf die Wetterseite, die minder guten aber auf die Mittagsseite zu legen. Ueberhaupt sollte man nur durchaus gute und fehlerfreie Dachziegel gebrauchen, und die schlechten unbedingt verwerfen.

Die Dachlatten dürfen niemals krumm, windschief oder in sich verdreht sein, und daher müßten auch niemals geklöbte und blos behauene, sondern ordentlich geschnittene Latten gewählt werden. Zu den einfachen und doppelten Dächern können sie $2\frac{1}{4}$ Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, zu Kronendächern allenfalls 3 Zoll breit und $1\frac{1}{4}$ Zoll stark genommen werden.

Fig. 11. Eindeckung mit Dachpfannen. A im Durchschnitt; B in der Ansicht.

Die Dachpfannen werden entweder mit untergelegten Dachspließen, oder ohne selbige eingedeckt; in beiden Fällen wird aber Alles mit Kalk, der häufig mit Kälberhaaren vermischt ist und dann Haarkalk heißt, stark verstrichen. Da ein solches Dach auch ohne untergelegte Spließen recht gut dicht hält, so können diese füglich wegbleiben, und die Eindeckung kann nach der Zeichnung Fig. 11 ausgeführt werden.

Es giebt dreierlei Sorten von Dachpfannen, nämlich solche, welche mit der Nase 16 Zoll lang und 10 Zoll breit sind; die Mittelsorte ist 15 Zoll lang, 10 Zoll breit, und die kleinste Sorte 13 Zoll lang und 9 Zoll breit. Zu den beiden ersten Sorten muß 12 Zoll und zu der letzteren 9 Zoll weit gelattet werden.

Fig. 12. Eindeckung mit Hohlziegeln. A im Durchschnitt; B in der Ansicht.

Diese Art der Dacheindeckung findet bei uns nirgends Anwendung, und ist auch wirklich die schlechteste, die man anwenden kann; denn abgesehen, daß ein solches Hohlziegeldach ungemein schwer ist, und daher sehr starker Sparren bedarf, wenn diese nicht tüchtig unterstützt sind, so hält es doch nie so dicht als ein gut gedecktes Ziegeldach, selbst wenn dies auch von der leichtesten Art, d. h. ein Spließdach wäre.

Tafel XX.

Von der Construction der gewöhnlichen Dachfenster.

Fig. 1. Enthält den Durchschnitt A und die äußere Ansicht B eines der gebräuchlichsten Dachfenster bei einfachen Wohnhäusern.

Es besteht aus einer Schwelle a, welche auf die Sparren gekämmt und mit starken eisernen Nägeln befestigt ist. Auf dieser Unterschwelle stehen zwei Stiele b, b, welche oben durch das Rahm c verbunden und wie dieses mit Falzen versehen sind, worin die Dachluke einschlägt. Unterhalb des Rahmstücks c ist zwischen jedem Stiel b und dem correspondirenden Hauptsparren ein Riegel d eingesetzt und befestigt, wodurch verhindert wird, daß die Dachfenster-Sparren e, die auf das Rahmstück c aufgeklaut sind, die Stiele heraus drängen.

Die Dachfenster-Sparren dürfen nicht zu kurz sein, weil sonst die darauf liegenden Dächer zu wenig Abhang bekommen und außerdem da, wo diese Dächer an das Hauptdach anlaufen, ein sogenannter Wassersack entstehen würde, der Gelegenheit giebt, daß das Regenwasser durchdringen kann. Es wäre daher am besten, die Sparren bis an den Forst hinaufreichen zu lassen, allein dadurch erhalten die Dachfenster ein schlechtes Ansehen, und neben den Wangen derselben entstehen zu lange Rinnen, deren wasserdichte Eindeckung auch seine Schwierigkeiten hat. Wenn also der Wassersack nicht gut vermieden werden kann, so muß er wenigstens nicht zu bedeutend werden, und wenn er dann nur sorgfältig und mit den besten Ziegeln eingedeckt wird, so kann er dadurch größtentheils ganz unschädlich gemacht werden.

Beim Eindecken kann man auf jeder Latte eine keilförmige Knagge Fig. C neben den Wangen festnageln, wodurch das Dach einen kleinen Abfall vom Dachfenster erhält. Dieser Abfall kann aber auch folgendermaßen hervorgebracht werden: An der inwendigen Seite des Dachfensters wird eine Latte auf die hohe Kante der Sparren genagelt, worauf das Dachfenster steht; auf dieser Latte werden nun die Dachlatten, welche die Ziegeln tragen, festgenagelt und damit sie auf den nächsten Sparren aufliegen, so durchschneidet man sie mit einer Handsäge bis zur Hälfte, und biegt sie auf den Sparren herab. Alsdann wird nicht nur das Fachwerk der

Dachfensterwangen ausgemauert, sondern auch noch außerhalb, neben den Wangen, eine Latte unter die erhöhten Dachlatten untergenagelt und darauf eine ausgemauerte Kalkleiste gemacht, über welche die Dachsteine weggedeckt werden.

Außerdem, daß das Hauptdach von den Wangen an, einen kleinen Abfall zu beiden Seiten erhält, ist es gut in die gemauerten Wangen eine Vertiefung von einem Zoll tief einzuhauen, darin die Dachsteine einzuschieben, und dann alles mit Kalkleisten gehörig zu verstreichen.

Fig. 2. Construction der Fledermaus-Dachfenster. A im Durchschnitt; B in der Ansicht.

Auf den Dachsparren ist die Schwelle a, welche 5 bis 6 Zoll hoch und etwa 8 Zoll breit sein kann, eingekämmt und festgenagelt. Hierauf werden die Stiele b b, mit ihren Falzen zum Einsetzen der Fensterflügel, und oben darüber das bogenförmig geschweifte Rahmstück c, c, c in die Unterschwelle verzapft. Das genannte Rahmstück muß aus starkem Holze gemacht werden, und da es nicht aus einem einzigen Stück bestehen kann, so setzt man es aus 3 Stücken zusammen, die über den Stielen b b gestoßen werden müssen. Uebrigens kann auch die ganze Vorderseite eines Fledermausfensters aus 3zölligen Bohlen geschnitten und, nach Art der Lehrbogen, doppelt zusammengesetzt werden.

Die Fenstersparren stehen mit einer Klaue auf dem Obertheil des Rahmes und sind mit starken Nägeln zu befestigen. Man hat dabei vorzüglich dahin zu sehen, daß niemals über der Mitte des Fledermausfensters ein Sparren zu stehen kommt, sondern daß dieselben, wie auch in Fig. B angegeben ist, auf beiden Seiten gleich weit von der Mitte entfernt bleiben, weil es sonst nicht möglich ist, der Eindeckung oberhalb die gehörige Abrundung zu geben.

Da, wo die Fenstersparren gegen die Dachfläche auslaufen, werden, wenn diese nicht gerade auf Sparren des Hauptdaches treffen, Latten auf letztere genagelt, um darauf die ersteren befestigen zu können. Sind die Fenstersparren aber zu groß und die darauf kommende Ziegelbelastung zu schwer, so müssen statt jener Latten Querriegel von Kreuzholz von einem Hauptsparren bis zum andern eingesetzt, und darauf die Fenstersparren mit starken eisernen Nägeln befestigt werden.

Die beste Form für die Fledermausfenster erhält man nach Fig. C auf folgende Art: Man theile die vorhin bestimmte Fensterhöhe fg in 5 gleiche Theile und trage von f nach h, so wie von f nach i 14 solcher Theile, ziehe die Linien gh und gi und halbire dieselben in k und l. Auf der Mitte von gk errichte man den Perpendikel mn, welcher sich mit der Verlängerung von gf in n schneidet, so ist n der Mittelpunct, aus welchem der convexe Bogen lgk beschrieben wird. Nun suche man mit derselben Oeffnung des Zirkels die Puncte p und q und beschreibe aus denselben die beiden concaven Bogen ki und lh, so ist hlgki die äußere Linie des Rahmstücks.

Bei der Eindeckung der Fledermausfenster kommt die Lattung auf demselben etwas enger zu liegen, als auf der geraden Dachfläche, wovon der Grund leicht einzusehen ist. Die vorderste Reihe Dachziegeln muß eine doppelte oder Kronenschicht sein, und können die Steine etwa 5 Zoll über der äußern Kante des Rahmstücks vorragen; dabei muß man nur dafür sorgen, daß die Steine nirgend klaffen, sondern überall dicht anschließen. Nächstdem ist bei allen Dachfenstern dahin zu sehen, daß die untere Schwelle a dergestalt ausgearbeitet werde, daß die erste Reihe Dachsteine unter dem Fenster, welches ebenfalls eine Kronenschicht sein muß, unter der Schwelle Platz finde und von derselben überdeckt werde. Auch ist es gut die Schwellen nach außen zu etwas abzuwässern und mit einem aufgenagelten Blechstreifen einzudecken.

Fig. 3 ein kleines blechernes Dachfenster;

Fig. 4 ein dergleichen in größerem Format.

Diese Art Dachfenster werden ganz aus starken, englisch verzinnten Blechtafeln angefertigt und nach der sorgfältigen Verlöthung, mit einer der Witterung widerstehenden Oelfarbe bestrichen. Die obere Kappe des Fensterkastens hat eine abgerundete Form, damit das Regen- und Schneewasser an den Seiten leicht abfließen kann, und ringsum ist derselbe mit 5 bis 6 Zoll breiten Rändern r r r versehen, die auf die Latten festgenagelt und von den Dachziegeln überdeckt werden. Der untere Rand a muß aber über die doppelte Schicht Dachsteine gebogen werden, die daselbst zu liegen kommen, wie dies im Durchschnitt A und in der Ansicht B der genannten Figuren zu ersehen ist.

Innerhalb des Blechkastens kommt die aus Eichenholz gefertigte und mit Unterschwelle und Rahmstück verbundene Fensterzarge b b zu stehen, in welche der Fensterflügel einschlägt. Häufig werden die blechernen Dachfenster von innen mit Brettern verkleidet, was zwar bei großen Fenstern für die obere Kappe gut, für die Seitenwangen aber nicht immer nöthig ist.

Fig. 5. Construction eines mit der Dachfläche gleichliegenden Dachfensters, und zwar ist: A die äußere Ansicht desselben; B der Durchschnitt gleichlaufend mit den Sparren; C der Querdurchschnitt nach xy und D derselbe nach vw der Figur B. E stellt die Seitenansicht vor.

An jedem Sparren s, zwischen denen das Dachfenster sitzen soll, wird ein 3 Zoll starkes und 4 Zoll hohes Holz a, welches ohngefähr 1 Zoll tief ausgefalzt ist, dergestalt befestigt, daß solches oben wie in Fig. C, unten aber wie in Fig. D am Sparren anschließt, damit wenn der untere Theil des Fensterrahmens bc (Fig. B.) mit seiner Unterkante c darauf und in dem Falze liegt, derselbe oben bei b scharf unter die Latten schlägt, unten bei c aber um 1½ Zoll über die Eindeckung vorsteht. Bei b wird, so weit als das Fenster reicht, anstatt der Latte ein Bohlenstück d angenagelt, worauf die Dachsteine ruhen. Das Holz b, welches zugleich das Mittelstück des Fensterrahmen bildet, liegt zu beiden Seiten des Fensterrahmens in Form einer Welle, auf dem an die Sparren befestigten Holze a, so daß der Fensterrahm um diese Welle auf und nieder gehoben werden kann; und damit das Fenster weit genug zu öffnen ist, muß das Bohlenstück d unten horizontal abgeschrägt werden. Unten bei c wird ein Bohlenstück e zwischen den Sparren befestigt, worauf der Untertheil des Fensterrahmens ruht; diese Bohle muß mit den beiden Hölzern a verbunden werden, und mit einer Nase über die zunächst liegende Dachsteinschicht wegreichen. Der Obertheil bf des Fensterrahmens befindet sich in einer zwischen den Sparren angebrachten Bretterverkleidung und kann etwas beschwert werden, damit das Fenster desto leichter zu öffnen ist.

Auf der Bohle d wird unter den Dachsteinen eine blecherne oder kupferne Rinne g eingeschoben und befestigt, welche das Regenwasser auffängt und seitwärts unter dem Fenster ablaufen läßt. Desgleichen wird die Rinne, welche in dem an den Sparren befestigten Holze a bis unter der Bohle d hinaufreicht, mit Blech oder Kupfer ausgefuttert, wie dies in den Figuren C und D deutlich angegeben ist.

Uebrigens muß der Fensterrahm aus Eichenholz sorgfältig gearbeitet, gut mit Oelfarbe angestrichen und im Anstriche erhalten werden.

Massive Treppen-Anlagen.

Was bei der Anlage der Treppen rücksichtlich des Verhältnisses der Steigung zum Auftritt, ihrer Berechnung und der Anordnung überhaupt zu bemerken ist, findet man in der Beschreibung der Vorlegeblätter für Zimmerleute ausführlich zusammengestellt. Es bleibt daher nur übrig, eine bloße Erklärung der auf beiden Blättern XXI und XXII dargestellten massiven Treppen zu geben, da ihre specielle Construction aus den detaillirten Zeichnungen deutlich zu ersehen ist.

Tafel XXI.

Fig. 1. Eine sich um eine Spindel herumwindende, runde Treppe mit gemauerten Stufen. A stellt den Grundriß und B den Durchschnitt durch die Mitte vor.

Jede Stufe ist scheiderecht gewölbt und central nach dem Mittelpunct der Spindel gerichtet, wobei sie die vorhergehende Stufe im Mittel um etwa 4 Zoll überdeckt, so daß sich alle Stufen gegenseitig unterstützen, und den gesammten Druck auf die unterste fortpflanzen, die ihrerseits von einem gemauerten Fundament getragen wird. Die Spindel besteht aus besonders geformten Steinen von gebranntem Thon, welche mit den Stufen gleiche Höhe haben; sie sind cylinderförmig gebildet und auf einer Seite mit abgeschrägten Fortsetzungen versehen, die wie im Durchschnitt bei a a angegeben, als Widerlager für die scheiderecht gewölbten Stufen dienen.

Dergleichen runde Treppen findet man häufig in alten Kirchen, wo sie in engen Räumen, namentlich zu Thurm-Treppen angewendet sind.

Fig. 2. Grundriß einer massiven Treppe, bei welcher sowohl die Podeste, als auch die einzelnen Stufen aus Sandstein construirt und letztere in ebenfalls sandsteinerne Wangenstücke versetzt sind.

Ueber den Podesträumen sind Kreuzgewölbe mit bogenförmig gestochenen Kappen gespannt, die ihre Widerlager auf den in der Mitte freistehenden und an den Seitenwänden vorgemauerten viereckigen Pfeilern finden, und die Sandsteinplatten der Podeste unterstützen.

Die Treppenstufen können entweder durch eine steigende (einhüftige), flachgewölbte Kappe, oder durch ein ansteigendes Tonnengewölbe unterwölbt werden. Die erst genannte Unterwölbungsart ist in dem Theil ABE, die letztgenannte aber im andern Theil ABF des Grundrisses angegeben.

Fig. 3 zeigt den Durchschnitt nach EF und

Fig. 4 nach AB—CD, mit der Unterwölbung der Treppenstufen durch eine flache steigende oder einhüftige Kappe, die zwischen den Gurtbogen eingespannt ist, welche von den freistehenden Pfeilern nach jedem correspondirenden Wandpfeiler gewölbt sind.

Fig. 5 stellt den Durchschnitt nach EF, und

Fig. 6 den nach AB—CD des Grundrisses vor, und zwar mit der zweiten Unterwölbungsart durch ein ansteigendes Tonnengewölbe. Bei dieser Art, die Treppenstufen zu unterwölben, muß man für hinreichend starke Widerlager zu beiden Seiten der Tonnengewölbe sorgen, und daher sind freistehende Pfeiler, die bei der vorigen Unterwölbungsart nur in den Winkeln des Treppenraumes erforderlich waren, hier nicht mehr anwendbar, sondern die Tonnengewölbe müssen zwischen vollen Mauern emporsteigen.

Tafel XXII.

Massive Treppen

Auf diesem Blatte ist ein Treppenhaus mit massiven Treppen dargestellt, bei welchem sowohl die Podeste, als auch die Stufen aus Sandstein construirt sind.

Fig. 1 zeigt das Treppenhaus im Grundriß;

Fig. 2 im Durchschnitt nach der Richtung EF, und

Fig. 3 im Diagonal-Durchschnitt nach ABCD des Grundrisses.

Die Podeste sind in derselben Art wie bei den vorigen Treppen mit Kreuzgewölben überdeckt, wohingegen die Stufen von unten mit steigenden Kreuzgewölben unterwölbt sind, zu deren Widerlager einerseits die in der Mitte freistehenden, andrerseits die an den Umfangsmauern vorspringenden Wandpfeiler dienen. Zwischen diesen Pfeilern befinden sich nach der Richtung der Treppensteigung steigende Bogen eingespannt, welche die Treppenwange tragen, und quer über die Breite der Treppe ist von jedem freistehenden Pfeiler nach den damit correspondirenden Wandpfeilern ein Gurtbogen gemauert, an welchem sich von beiden Seiten die Kreuzkappen anlehnen.

Die steigenden Kreuzgewölbe sind die zweckmäßigsten Unterwölbungen der Treppenstufen, denn sie gestatten bei derselben Festigkeit, überall eine symmetrische Anordnung, die bei den vorhin beschriebenen Unterwölbungen nie zu erreichen ist.

Entwürfe zu Wohnhäusern.

Tafel XXIII, XXIV, XXV und XXVI.

Entwurf zu einem ganz frei stehenden, herrschaftlichen Wohnhause in einer Stadt.

Die Bedingungen, welche bei dem Entwurf dieses Gebäudes berücksichtigt werden mußten, waren folgende: Auf einem geräumigen Platze von 200 Fuß Länge, 460 Fuß Tiefe, der in einem lebhaften Theil der Stadt gelegen ist, soll vorne längs der Straße ein bequemes Wohngebäude aufgeführt werden. Der übrige Theil des Platzes soll eine schöne Garten-Anlage bilden, dergestalt: daß der Besitzer, welcher durch seine Geschäfte an die Stadt gefesselt ist, die Annehmlichkeiten eines Sommeraufenthalts auf dem Lande nicht vermissen möge. Auch wurde Stallung für mehrere Pferde und Wagen-Remise verlangt, und da der Eigenthümer mit seiner Familie nur das mittlere Geschoß zu bewohnen beabsichtigt, so sollte die Einrichtung so gemacht werden, daß das unterste und oberste Geschoß vortheilhaft vermiethet werden kann.

In Bezug auf diese verschiedenen Anforderungen entstand nun der Plan zu der Bau-Anlage, welche auf den vier genannten Tafeln dargestellt ist.

In der Mitte erhebt sich ein dreistöckiges, ganz freistehendes Hauptgebäude, und an den Seiten, in 37füßiger Entfernung von diesem, stehen zwei Nebengebäude. Das Hauptgebäude enthält im unteren Geschoß zwei große Waarenlager, wozu die Wohnungen im dritten Geschoß vertheilt sind; die Räume der einen Wohnung sind in dem Grundriß dieses Geschosses, Blatt XXIV, mit A und die anderen mit B bezeichnet.

Das ganze Mittelgeschoß ist zur Wohnung des Besitzers eingerichtet; die zugehörigen Domestiken-Stuben und Küche befinden sich aber im unteren Geschoß, woselbst sich auch noch ein Gartensalon und eine Badestube für den Besitzer ergeben hat. Zwei kleine Nebentreppen, die vom unteren nach dem zweiten Geschoß führen, geben die nöthige Communication, einerseits mit den Domestiken-Stuben und andererseits mit der Küche, dem Bade und dem Gartensalon. Diese Treppen führen weiter hinab nach dem Souterrain, zu der Kellerei, Speisekammer ꝛc.

Aus dem sehr geräumigen Vestibül gelangt man rechts und links zu den beiden Waarenlagern, so wie durch Glasthüren nach der in der Mitte des Hauses liegenden Haupttreppe; letztere ist ganz von Eisen construirt und erhält ihr Licht von oben durch's Dach, wie dies der Durchschnitt auf Tafel XXV näher angiebt.

Die Abfallröhren führen das Regen- oder Schneewasser aus der kupfernen Dachrinne durch den Treppenraum hinab in einen unter dem Hause ausgemauerten Abzugskanal. Durch diese Einrichtung soll vermieden werden, daß die Abfallröhren im Winter nicht einfrieren, was sich jedesmal ereignet, wenn dieselben außerhalb angebracht sind, und wovon dann das Bersten der Röhren und eine Beschädigung des Mauerwerks die Folge ist. In dem gegenwärtigen Fall ist die Einrichtung getroffen, daß der ganze Treppenraum durch erwärmte Luft aus dem Souterrain geheizt werden kann. Hierdurch kann im Winter eine solche Temperatur unter dem Dache erhalten werden, daß ein beständiges Schmelzen und sicheres Abfließen des Schneewassers im Gange bleibt; auch ist es möglich, jede Reparatur an den Abfallröhren leicht und sicher vollführen zu können, indem sie ganz frei neben den Treppen aufsteigen und in jeder Höhe beobachtet werden können. Der Durchschnitt auf Tafel XXI verglichen mit den Grundrissen auf Tafel XXIII und XXIV lassen die eben beschriebene Einrichtung mit Deutlichkeit einsehen; überdies ist aus dem Durchschnitt noch ersichtlich, daß die Laterne über dem Treppenraum mit ihrem ganzen Gespärre aus Eisen construirt ist.

Die vordere Façade des Hauptgebäudes ist auf Tafel XXV, die hintere Façade aber auf Tafel XXVI, beide in der geometrischen Ansicht dargestellt. Letztere ist mit einem nach dem Garten zu vortretenden Balkon, der von dorischen Säulen getragen wird, versehen, so daß man sowohl aus dem Gartensalon des unteren, als auch aus der gemeinschaftlichen Schlafstube des mittleren Geschosses, durch Glasthüren unmittelbar ins Freie treten kann. Außer der Gartenfaçade enthält Tafel XXVI noch eine perspectivische Ansicht des Vestibüls und eine dergleichen vom Bibliothek-Saal im zweiten Geschoß, woraus die Anordnung und Verzierung dieser beiden Räume zu entnehmen ist.

Das Nebengebäude links vom Hauptgebäude enthält nach vorne heraus eine Gärtner-Wohnung, an der Gartenseite ein Orangenhaus und über Beides die Räume zur Aufbewahrung von Garten-Utensilien und Früchten. In dem rechter Hand liegenden Nebengebäude ist die Stallung für drei Pferde, Wagenremise und darüber Futtergelaß, Kutscherwohnung ꝛc. eingerichtet. Jedes dieser Nebengebäude ist mit einem kleinen inneren Hof versehen, um das Dachwasser, den Hausunrath und den Pferde-Dünger aufzunehmen und zu verstecken.

Längs der Straße ist der Garten mit eisernem Gitterwerke abgeschlossen, in welchem Ein- und Ausfahrten angelegt sind. Bogenstellungen, auf massiven Pfeilern ruhend, verbinden das Hauptgebäude mit den beiden Nebengebäuden und gewähren den herrschaftlichen Wagen bedeckte Unterfahrten zum Ein- und Aussteigen; oberhalb bilden sie Altane, auf die man aus dem Hauptgeschosse in's Freie treten kann.

Tafel XXVII und XXVIII.

Entwurf zu einem ganz freistehenden, bürgerlichen Wohnhause.

Das Gebäude ist für einen begüterten Mann in einer großen Stadt bestimmt, der dasselbe mit seiner Familie ganz allein bewohnen will, und dazu einen an der Straße gelegenen Gartenplatz von 200 Fuß Frontlänge, 490 Fuß Tiefe zwischen nachbarlichen Grundstücken gewählt hat. Dabei ist die Bedingung gemacht worden: daß das Haus mit einer Seite die Straße begrenzen, mit den drei andern Seiten aber in dem Garten liegen, und ganz isolirt von nachbarlichen Gebäuden stehen soll.

Demgemäß ist auf jeder Seite des Wohnhauses in der Gartenmauer an der Straße ein Gitterthor angebracht, von denen das rechts befindliche als Einfahrt, das links befindliche aber als Ausfahrt für herrschaftliche Wagen dient. An der rechten Seite des Grundstücks führt ein Fahrweg hinter der Gartenmauer in einen Hof, wo ein Gebäude für Stallung, Remise, Kutscher- und Gärtnerwohnung steht. Der Situations-Plan auf Tafel XXVII zeigt diese Anordnung im Zusammenhang.

An den Seitenfronten befinden sich die Hausthüren; links zum Behuf der häuslichen Oekonomie und rechts für die Herrschaft. Außerdem sind noch drei Glasthüren an der Hinterfront angebracht, durch welche man aus dem Gartensalon, unter den von vier dorischen Säulen getragenen Balkon, ins Freie treten kann. Neben dem Gartensalon enthält das untere Geschoß ein Vor- und Sprachzimmer des Herrn; sodann die Räume für ökonomische Bedürfnisse und die Domestiken-Stuben.

Von dem geräumigen Vestibül führt eine breite Treppe durch die Mitte des Gebäudes unmittelbar in das Vorzimmer des Haupt-Geschosses, von welchem man in die Wohn-, Schlaf- und Gesellschaftszimmer durch die nöthigen Communicationen gelangt; letztere sind durch Glasthüren im Vorzimmer und Speisesaal erleuchtet.

Im oberen Geschoß sind die Zimmer der Kinder und deren Erzieher, einige Logier-Zimmer und die Arbeits- und Bibliothek-Zimmer des Herrn vertheilt. Die Treppe und der Flur in der Mitte dieses Geschosses werden durch von oben einfallendes Licht erleuchtet.

Die Durchschnitte und Façaden auf beiden Blättern geben über diese Anordnungen und die Constructionen weitere Auskunft.

Tafel XXIX, XXX, XXXI, XXXII und XXXIII.

Entwurf zu einem bürgerlichen Wohnhause, wobei auf beiden Seiten nicht auf Licht zu rechnen ist.

Bei dem vorliegenden Gebäude ward die Bedingung gestellt: daß auf einem, längs einer lebhaften Straße gelegenen, $115\frac{1}{2}$ Fuß langen, 180 Fuß tiefen Grundstücke ein Wohngebäude aufgeführt werden sollte, welches von zweien wohlhabenden Bewohnern aus dem Handelsstande eingenommen wird, von denen ein jeder mit seiner Familie eines ganzen Geschosses bedarf, und wovon der Eine im zweiten, der Andere im dritten Geschosse wohnt.

Im ersten Geschosse hat jeder ein großes gewölbtes Waaren-Magazin mit anliegendem gewölbten Comptoir und Kabinet, und außerdem die Wohnung eines oder mehrerer Comptoir-Beamten, Stallung für Pferde und Wagenremise.

Um gehörige Trockenheit im unteren Geschoß zu erreichen, sollte ein vier Fuß aus der Erde vorstehendes Kellergeschoß angelegt und außerdem eine Anordnung getroffen werden, daß dem Publikum aus den höheren Ständen, welches die Waarenlager besucht, eine bedeckte Unterfahrt verschafft würde. Anordnungen für möglichste Feuersicherheit, für Reinlichkeit des Ganzen, für zweckmäßige Verbindung und Annehmlichkeit der Wohnungen wurden gleichfalls unter die Bedingungen gestellt.

Um dieser Aufgabe zu entsprechen, ward der Entwurf so angeordnet, daß das Gebäude nicht die ganze Tiefe des Grundstücks von 180 Fuß, sondern nur eine Tiefe von 155 Fuß einnimmt, damit hinten ein zweiter Hof bleibt, in welchem die unreinlichen Partien von zwei großen Wirthschaften, der Dünger der Stallungen u. s. w. verborgen werden können, und der zugleich auch den Zweck hat, Licht für die Fenster des hinteren Gebäudes herzugeben.

Ein schöner, reinlicher Haupt-Hof, welcher ganz von dem Gebäude eingeschlossen ist, giebt den vollkommenen Raum für das Umkehren der Wagen, welche ihre Herrschaft unter dem Doppel-Portal an dem Aufgang zu den Magazinen haben aussteigen lassen. Die Ordnung für die ein- und ausfahrenden Wagen und für die Fußgänger, wird durch die Anlage einer, in der Mitte durch eine Pfeilerreihe getheilten Durchfahrt, aus welcher zwei nebeneinander liegende Portale entstehen, sehr befördert.

Hinter den gewölbten Magazinen und Comptoiren liegen in jedem Seitenflügel des Gebäudes drei heitzbare Zimmer neben gewölbten Corridoren und im hinteren Gebäude eine gewölbte Küche mit einem darüber befindlichen Entre-Sol, der als Schlafkammer für die Köchin benutzt wird; dies zusammengenommen bildet die Wohnung der Comptoir-Bedienten. Ein Entre-Sol, welcher auch über den Stallungen und Remisen angelegt ist, wie der Durchschnitt auf Tafel XXXII angiebt, dient für Futtergelaß und Kutscher-Wohnung, und die im Grundriß Tafel XXIX angegebenen Treppen, zunächst den Pferdeställen, führen dahinauf.

Um den besseren Raum des Gebäudes für die Wohnzimmer und Magazine zu benutzen, ist die Haupttreppe, von massiver Construction, in den Winkel, wo der Seitenflügel mit dem Vorderhause zusammenstößt, gelegt und ihr das Licht vom Hofe her gegeben worden. Es ist hier ein ganz abgeschlossenes Treppenhaus gebildet, so daß die Wohnung im zweiten Geschoß, Tafel XXX, ihren abgesonderten Verbindungsgang vom Vorderhause zum Seitenflügel, um dies Treppenhaus herum erhalten hat, und mit der einen Thür, welche aus dem Treppenhause in diesen Gang führt, verschlossen werden kann. Zwischen den Pfeilern, welche das Treppenhaus bilden, sind zu dessen Erleuchtung Glasfenster eingesetzt.

In der Wohnung des zweiten Geschosses führt ein gewölbter Corridor ohne Unterbrechung durch die drei, den Haupthof umgebenden Flügel des Gebäudes.

Um dem Haupthofe einen freundlichen Character zu geben, ist angenommen: daß der hintere Theil des Gebäudes in den beiden oberen Geschossen in der Breite der untenliegenden Pferdeställe, eine Lücke bildet, vor welcher nur der durch die Menge Fenster fast durchsichtige Corridor vorbeiläuft (siehe den Grundriß XXX). Auf der Platform über den Pferdeställen, welche sich hinter dem Corridor befinden, sollten Gewächse in Töpfen aufgestellt werden, die aus den Sälen des Vorderhauses gesehen, den Eindruck eines Gartens machen würden.

Im dritten Geschoß ist die Verbindung des Corridors hier auf der Platform des unteren Corridors, in freier Luft fortgesetzt, wie aus dem Durchschnitt Tafel XXXII ersehen werden kann. Auch diese Platform kann mit Topfgewächsen geziert werden. Im Uebrigen ist die Eintheilung des dritten Geschosses der des zweiten ganz gleich, und daher gilt der auf Tafel XXX enthaltene Grundriß zugleich

für beide Geschoss. Die Bestimmung der einzelnen Räume ist in dem so eben genannten Grundrisse überall angegeben, und kann daraus mit Deutlichkeit ersehen werden. Auf Tafel **XXIX** ist, außer dem Grundriß vom unteren Geschoß, auch der des Souterrains enthalten.

Tafel **XXXI** enthält links die Hälfte von der Balkenlage der Haupt-Etage, und rechts die Hälfte der Dachbalkenlage.

Auf Tafel **XXXII** ist über dem Durchschnitte die geometrische Ansicht der vorderen Façade dargestellt; so wie auch ein Dachverband von einfacherer Construction, wie der im Durchschnitt angegebene. Der Erstere möchte daher dem Letzteren bei der Ausführung vorzuziehen sein.

Tafel **XXXIII** enthält Details nach einem größeren Maaßstabe gezeichnet, und zwar: **A** ein Theil der Façade in der Ansicht und im Durchschnitt; **B** die perspectivische Ansicht vom Hauptgesimse; **C** die untere Ansicht desselben, und **D** die Ansicht des Durchganges aus dem Haupthofe nach dem Hinterhof, mit dem darüber befindlichen, schon früher erwähnten Entre-Sol für die Kutscherwohnung.

Bei diesen Details muß besonders auf die Art, wie die Wasserrinne am Dache angebracht ist, aufmerksam gemacht werden.

Die Erfahrung hat es oft gelehrt, das in unserem nördlichen Klima die einfache Anordnung der Wasserrinne am Dache, wie wir sie an griechischen Tempelgebäuden finden, nicht alle Zwecke erfüllt. Der Frost zerstört sehr leicht Etwas an diesen Rinnen, und dann dringt das Wasser unmittelbar in die Mauern und zu den Balkenköpfen. Dies zu vermeiden ist hier die Rinne freihangend, durch metallene Unterstützungen getragen und außer Verbindung mit Mauern und Balken angebracht, so daß, wenn durch eine schadhafte Stelle das Wasser durchdringen sollte, solches frei auf die Erde fallen muß und keinen Schaden thun kann. Auch die Abfallröhre ist ganz isolirt vom Gebäude herabgeführt. Diese Anordnung läßt der Phantasie für die Verzierung ein weites Feld, wovon hier nur eine Probe gegeben worden ist.

Tafel XXXIV, XXXV und XXXVI.

Entwurf zu einem Wohnhause in der Stadt, bei welchem von beiden Seiten kein Licht zulässig ist.

Die aufgestellten Bedingungen, denen das vorliegende Project genügen soll, sind folgende:

Das Wohnhaus soll auf einem, von nachbarlichen Grundstücken begrenzten Bauplatze von 88 Fuß Straßenfront und 170 Fuß Tiefe so angelegt werden, daß in dem Hauptgeschoß eine bequeme große Wohnung für den Besitzer liege; das untere und obere Geschoß aber vortheilhaft vermiethet werden könne. Die Treppen sollen in abgeschlossenen Räumen massiv angelegt werden, damit die verschiedenen Hausbewohner ihre ganzen Wohnungen außerhalb der Treppe verschließen können.

Mit Rücksicht auf diese Bedingungen sind im unteren Geschoß Räume für zwei elegante Waaren-Magazine nebst zugehörigen Wohnungen angelegt. Das oberste Geschoß ist für einen Miether nach der Einrichtung des mittleren, oder für zwei Miether nach der Einrichtung des unteren Geschosses zu vertheilen. Die Grundrisse auf Tafel **XXXVI** zeigen diese Eintheilung und die Bestimmung der einzelnen Räume, und es ist hierbei nur noch zu bemerken: daß die hinteren Zimmer ihr Licht von einem achteckigen Hofe, den das Gebäude umschließt, und von einem zweiten Hofe, worauf die ökonomischen Bedürfnisse eingerichtet sind, empfangen. Der vordere Hof ist deshalb achteckig angelegt worden, weil man nur dadurch im Stande ist, den in den Ecken des Hofes liegenden Zimmern vollständiges Licht zu verschaffen, was bei gewöhnlichen viereckigen Höfen immer mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Ohne die hier gewählte Anordnung des Hofes können die Zimmer in den Ecken, wenn nicht von oben einfallendes Licht angenommen wird, nur zum Theil erleuchtet werden und müssen dann theilweise mehr oder minder dunkel bleiben.

Außer den Passagen und Corridoren im Innern des Gebäudes, ist auch noch Communikation auf freien Gallerien um den achteckigen Hof in beiden oberen Geschossen möglich, wovon die Grundrisse (Tafel **XXXIV**) und der Durchschnitt (Tafel **XXXV**) das Nähere deutlich einsehen lassen.

Die geometrische Ansicht der Façade ist auf Tafel **XXXV**, und die Details der Hausthür und der Fenster nach einem größeren Maaßstabe auf Tafel **XXXVI** dargestellt. Die letztere Tafel enthält außerdem noch eine perspectivische Ansicht des unteren Vestibüls mit seinen Dekorationen.

Die gewölbte Decke dieses Vestibüls ist laubenartig auf dunkel himmelblauen Grunde **a**, mit frischen Farben gemalt; und zwar das Gitterwerk **b** in goldgelben, die Frucht- und Laubbanden **c** in warmen, bunten Farben. Das Kreissegment **d** hat einen blauen Grund, auf welchem die Engel mit den Festons in lebendigen Farben gemalt sind. Der Sockel **e** ist einem grau-grünlichen Marmor nachgeahmt; die Wände sind in einem hellen Ton gehalten, und die schwebenden Figuren nebst den Einfassungen der Felder in bunten Farben gemalt. Der Fußboden ist mit glasirten Fliesen von dunkel rothbrauner und lichtgelber Farbe ausgelegt. An den beiden langen Seitenwänden sind im Sockel zwei Thüren **f** angebracht, welche nach dem Souterrain führen; wohingegen die Eingänge zu den Waaren-Magazinen durch die Thüren **g** Statt finden.

Tafel XXXVII, XXXVIII und XXXIX.

Entwurf zu einem städtischen Wohnhause, bei welchem auf beiden Seiten das Licht fehlt.

Bei diesem Project ist die Forderung berücksichtigt worden, daß auf einem, von nachbarlichen Grundstücken eingeengten Bauplatze von 60 Fuß Straßenfronte und 167 Fuß Tiefe, ein Wohnhaus von drei Geschossen errichtet werden soll, welches in jedem Stockwerke eine für sich abgeschlossene vollständige Wohnung darbietet.

Bei einer so geringen Frontbreite wie die oben gegebene, konnte die Aufgabe nur durch zwei Haupt-Gebäude, die durch einen Seitenflügel in Verbindung gebracht sind, gelöst werden; denn für zwei Flügel ist der Bauplatz zu schmal, der Hof würde zu eng werden und den daran liegenden Stuben nicht Licht genug geben.

Die Räume des vorderen Hauptgebäudes werden theils von der Straße, theils vom Hofe aus erleuchtet; dahingegen erfordert das Hintergebäude, wenn es mit einer doppelten Reihe von Zimmern angelegt und also vollständig benutzt werden soll, einen zweiten Hof zum Lichtgeben hinter sich. Dieser letzte Hof ist zu ökonomischen Zwecken eingerichtet, weshalb der Erstere um so reinlicher gehalten werden kann.

Die eine Ecke des ersten Hofes ist gebrochen, um den daselbst liegenden Schlafzimmern der drei Geschosse das nöthige Licht übereck zuführen zu können. Vor dem Schlafzimmer eines jeden Geschosses ist ein Balkon zur Aufstellung von Blumen angebracht.

Die Treppe des vorderen Hauptgebäudes ist in dem dunkelsten Winkel des Hauses angebracht, um für die Lage der Zimmer das Licht zu gewinnen. Sie ist aus Eisen construirt und wird theils durch ein großes Fenster im Dache, theils von dem Lichte der Hausthüre und dem der Glasthüren in den Entrées der beiden oberen Geschosse erleuchtet.

Die Corridore und Passagen, welche die Zimmer zugleich verbinden und trennen, können nur durch Glasthüren aus den Zimmern erhellt werden, was aber vollkommen genügt, da die Zimmer selbst, vermöge ihrer Lage viel Licht empfangen. Diese Corridore sind heitzbar gemacht, damit sie in manchen Fällen, z. B. um Leute von geringerem Stande warten zu lassen, als Vorzimmer benutzt werden können; besonders aber, weil sie die Communikation vom Schlafzimmer zu den Wohnzimmern bilden.

Die beiden Grundrisse auf Tafel **XXXVII** geben über die vorhin beschriebenen Anordnungen und die übrige Vertheilung der Räume das Nähere an. Der Grundriß des oberen Geschosses ist dem des mittleren ganz gleich. Es ist hierbei noch zu bemerken, daß ein unmittelbarer Durchgang von der Straße nach dem Hofe nicht möglich ist, weil der Corridor längs des Seitenflügels im ersten Geschoß so hoch liegt, als dies Geschoß über dem Straßenpflaster erhaben ist, das Vestibül selbst aber nur um eine Stufe höher als das Straßenpflaster gelegen ist. Aus diesem Grunde konnte der erwähnte Durchgang nicht anders als durch das Souterrain vermittelst der Eingangsthüre bei **b**, möglich gemacht werden; man gelangt durch Letztere unter die Haupttreppe, und dann einen unter **c d e** befindlichen Corridor entlang nach dem Aufgang **f**, der nach dem ersten Hof hinaus führt. Derselbe Corridor des Souterrains führt von **e** noch weiter bis **g**, woselbst man durch den Kellerhals auf den zweiten Hof kommt.

Tafel **XXXVIII** enthält den Längen- und Querdurchschnitt. Im letzteren sieht man die Anlage der eisernen Treppe und des von oben einfallenden Lichtes, dessen Construction gleichfalls von Eisen ist.

Zur beliebigen Auswahl für den Bau sind von der Façade des Gebäudes zwei Zeichnungen gemacht. Bei der einen, welche auf Tafel **XXXVII** dargestellt ist, weichen die drei Geschosse im Verhältniß wenig von einander ab; bei der auf Tafel **XXXIX** enthaltenen zweiten Façade aber, dominirt das mittlere Geschoß, und das untere und obere sind ihr bedeutend untergeordnet.

Die Anordnung und Dekoration des Vestibüls ist aus der perspectivischen Zeichnung Tafel **XXXIX** zu ersehen, woselbst auch die Hausthüre nach größerem Maaßstabe dargestellt ist.

Tafel XL, XLI und XLII.

Entwurf zu einem städtischen Wohnhause mit einem Vorhofe, und wobei von drei Seiten kein Licht zu erlangen ist.

Auf einem Bauplatze von 100 Fuß Straßenfront und 105 Fuß Tiefe, der an drei Seiten von sehr hohen und nachbarlichen Gebäuden eng begränzt ist, soll ein dreistöckiges Haus errichtet werden, welches eine vollständige Wohnung für eine reiche Familie enthält. Das untere Geschoß wünscht man durch Anlegung von Waaren-Magazinen einträglicher zu machen, und dabei soll das Ganze einen möglichst freundlichen Character erhalten.

Unter diesen Bedingungen wurde das Gebäude an drei Seiten um einen Hof gelegt, der gegen die Straße hin offen ist, und also von dieser Seite das Licht, welches die ganze Straßenbreite darbietet, für sich gewinnt. Indeß konnte für die zweckmäßige Anlage der Waarenlager die Front an der Straße nicht ganz entbehrt werden, und so wurde das untere Geschoß an der Straße durchgeführt; es bildet aber einen Altan, der durch eine Weinlaube und durch Gewächse in großen Vasen verziert ist, und welcher die beiden an die Straße heraustretenden Seitenflügel des Gebäudes im mittleren Geschosse verbindet.

Der Hof ist durch diese Anordnung rings umschlossen und mit einer Säulenlaube umgeben, so daß er den Eintretenden als eine Vorhalle dienen kann. In der Mitte mit einem Springbrunnen, zwischen den Säulen mit Blumentöpfen, an den Wänden mit aufgestellten schön gearbeiteten Hermen verziert, sollte diese Vorhalle das freundlich Einladende erhalten, welches der Anlage besonders gewünscht wurde.

Tafel **XL** enthält von diesem Gebäude die Grundrisse;

Tafel **XLI** den geometrischen Aufriß der vorderen Façade nebst Durchschnitte;

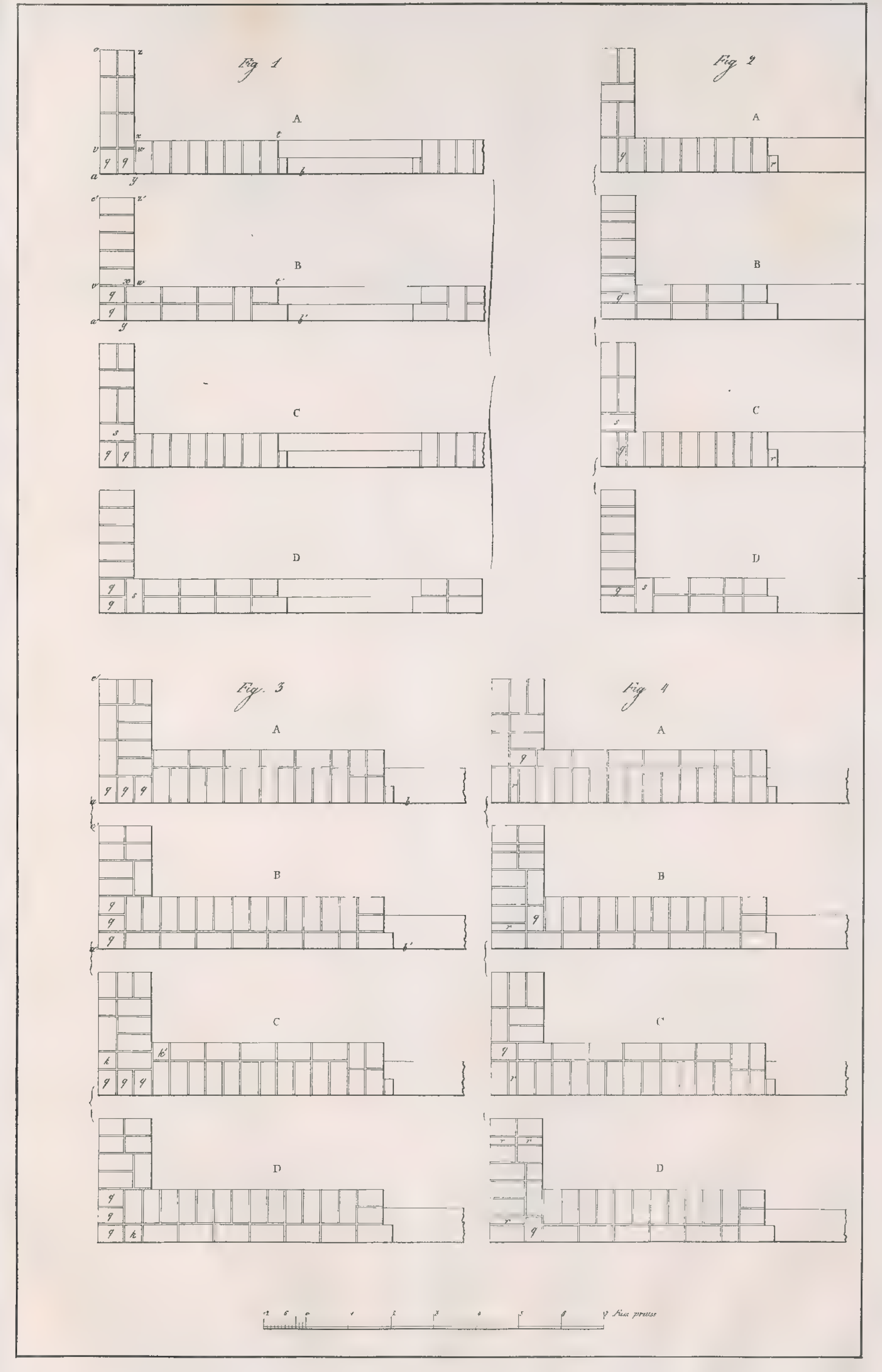
Tafel **XLII** die perspectivischen Ansichten des Hauses und des Vorhofes insbesondere.

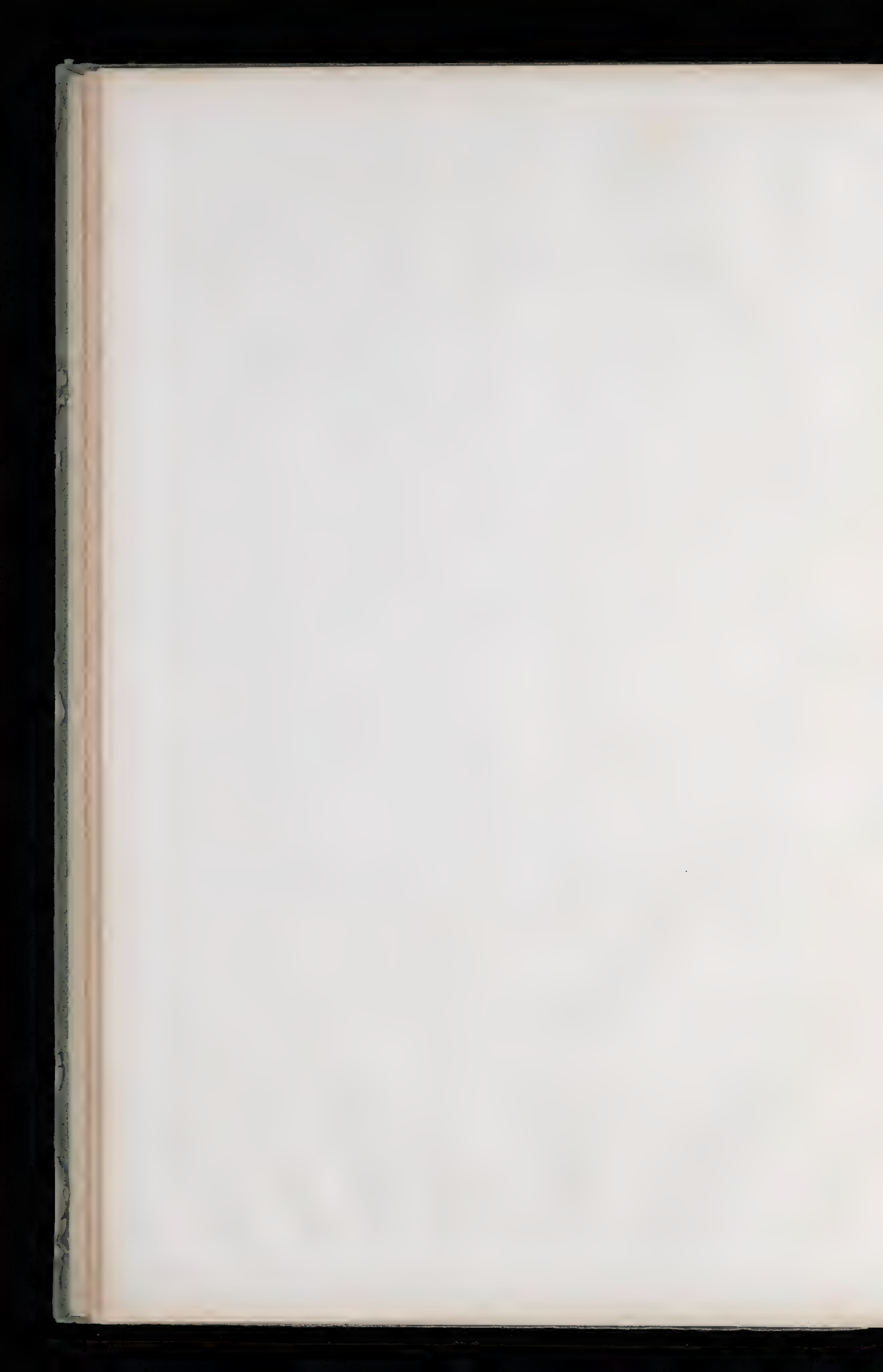
Die doppelarmige Haupttreppe, welche nur ins Mittelgeschoß führt, liegt längs der hinteren Grenzwand des Hauses, und erhält ihr Licht von Fenstern im Dache. Der Raum der beiden Entrées im Mittelgeschoß geht gleichfalls wie der Treppenraum bis zum Dache, und erhält von dort die Beleuchtung.

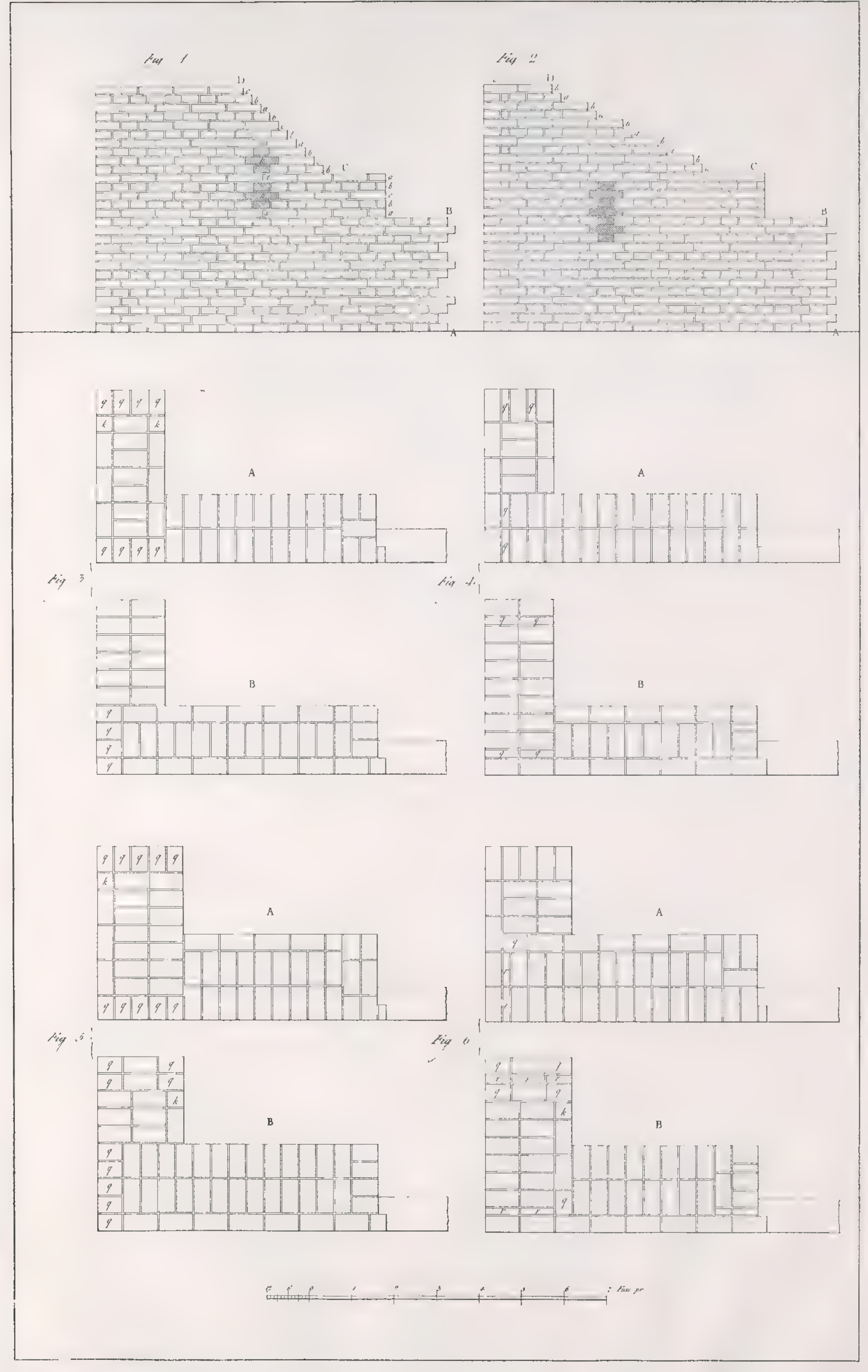
Die Communikation um die oberen Zimmer wird durch eine Gallerie erreicht, welche in den hohen Räumen der Treppe und der Entrées angebracht ist. Die Zimmer des Mittelgeschosses haben auf dem, den Hof umgebenden Altan einen Blumengarten vor den Fenstern.

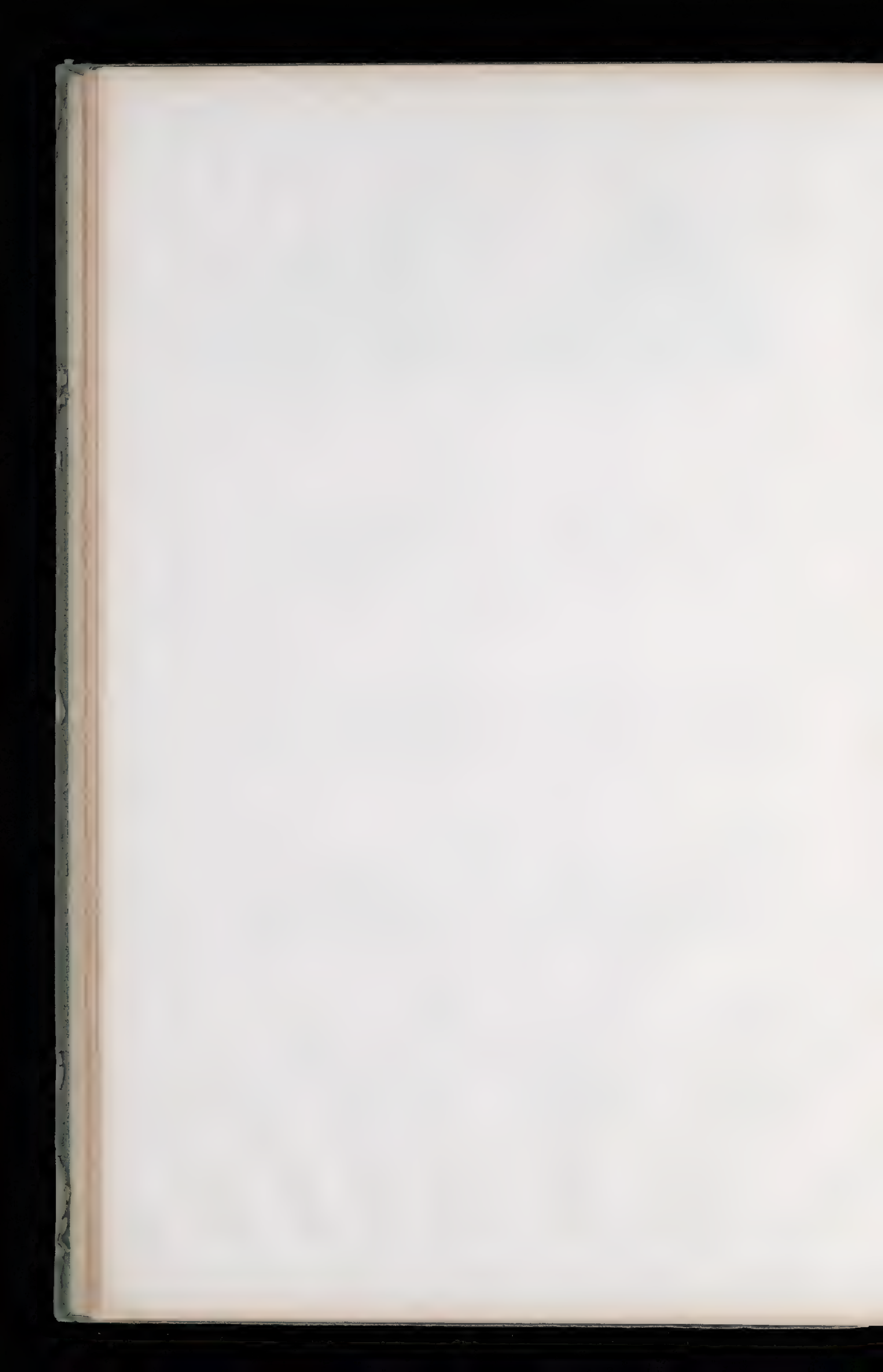
Die kupfernen Röhren sind für die auf dem Dachboden angebrachten Reservoirs angelegt, die den Springbrunnen versorgen. Diese Reservoirs werden theils durch Regenwasser, theils durch Pumpwerke, die im Keller angebracht sind, gefüllt.

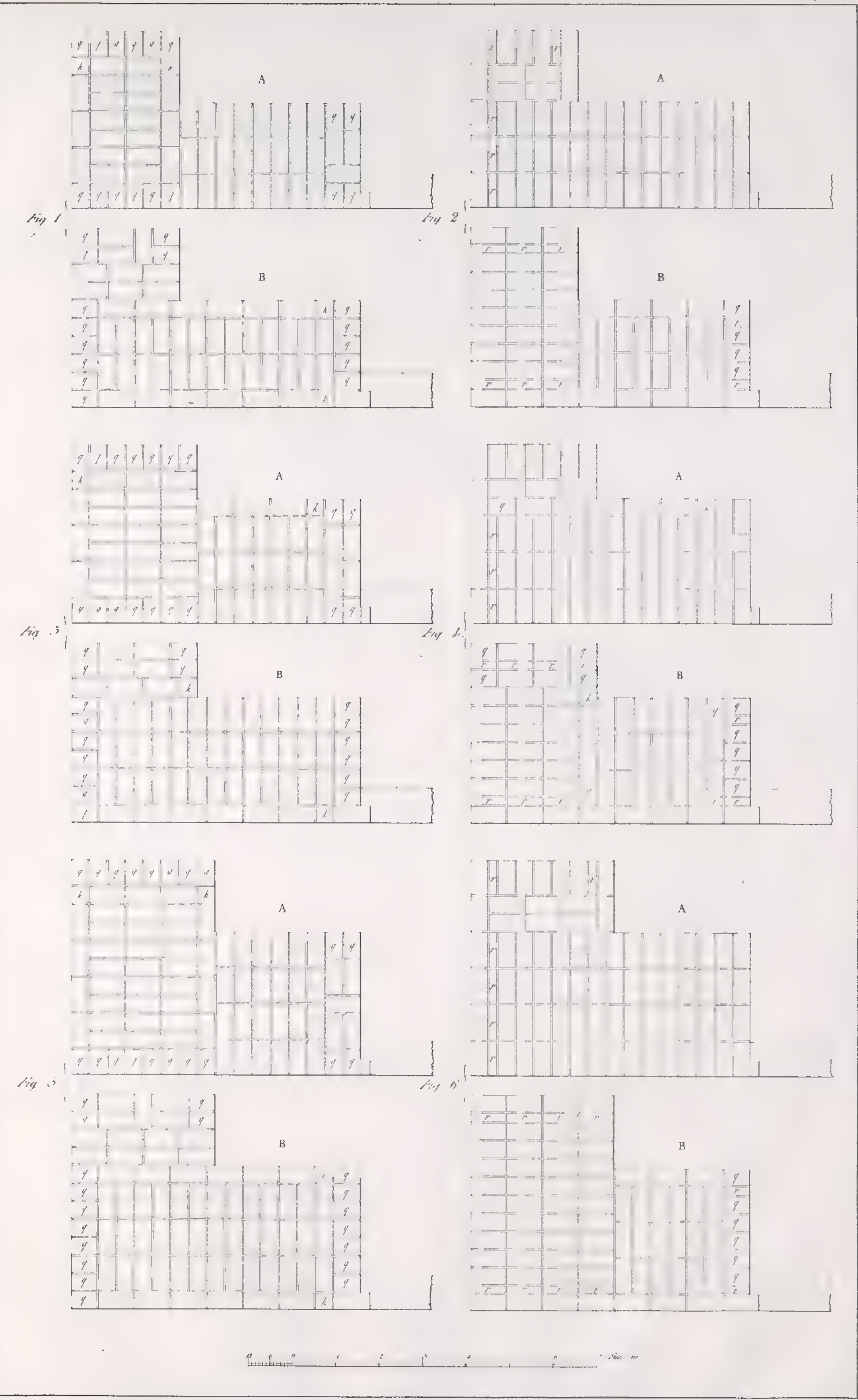
Gedruckt bei C. Feister.

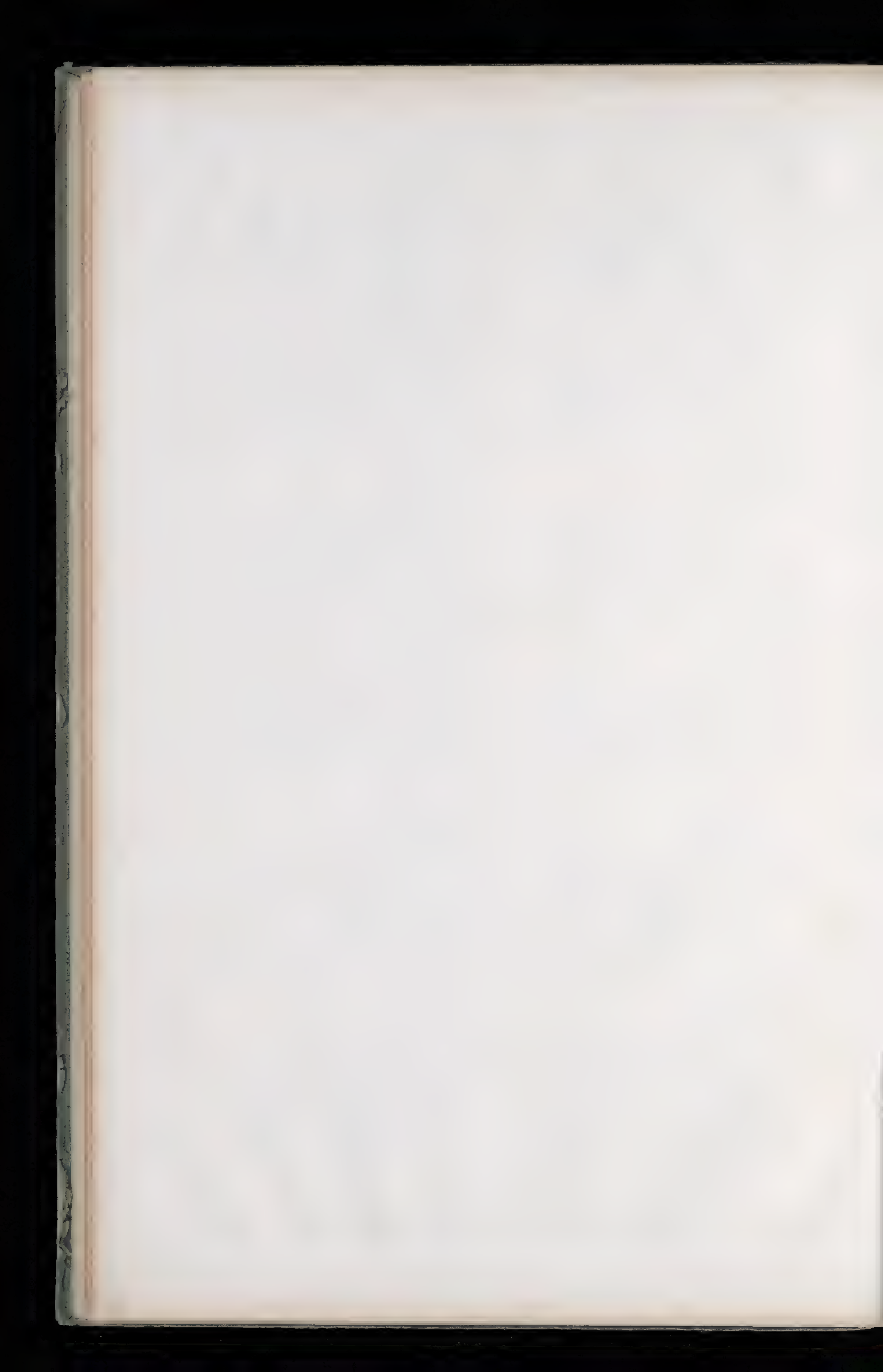

Fig. 1
A
B
C
D
Fig. 2
A
B
C
D
Fig. 3
A
B
C
D
Fig. 4
A
B
C
D
Fuss preuss.

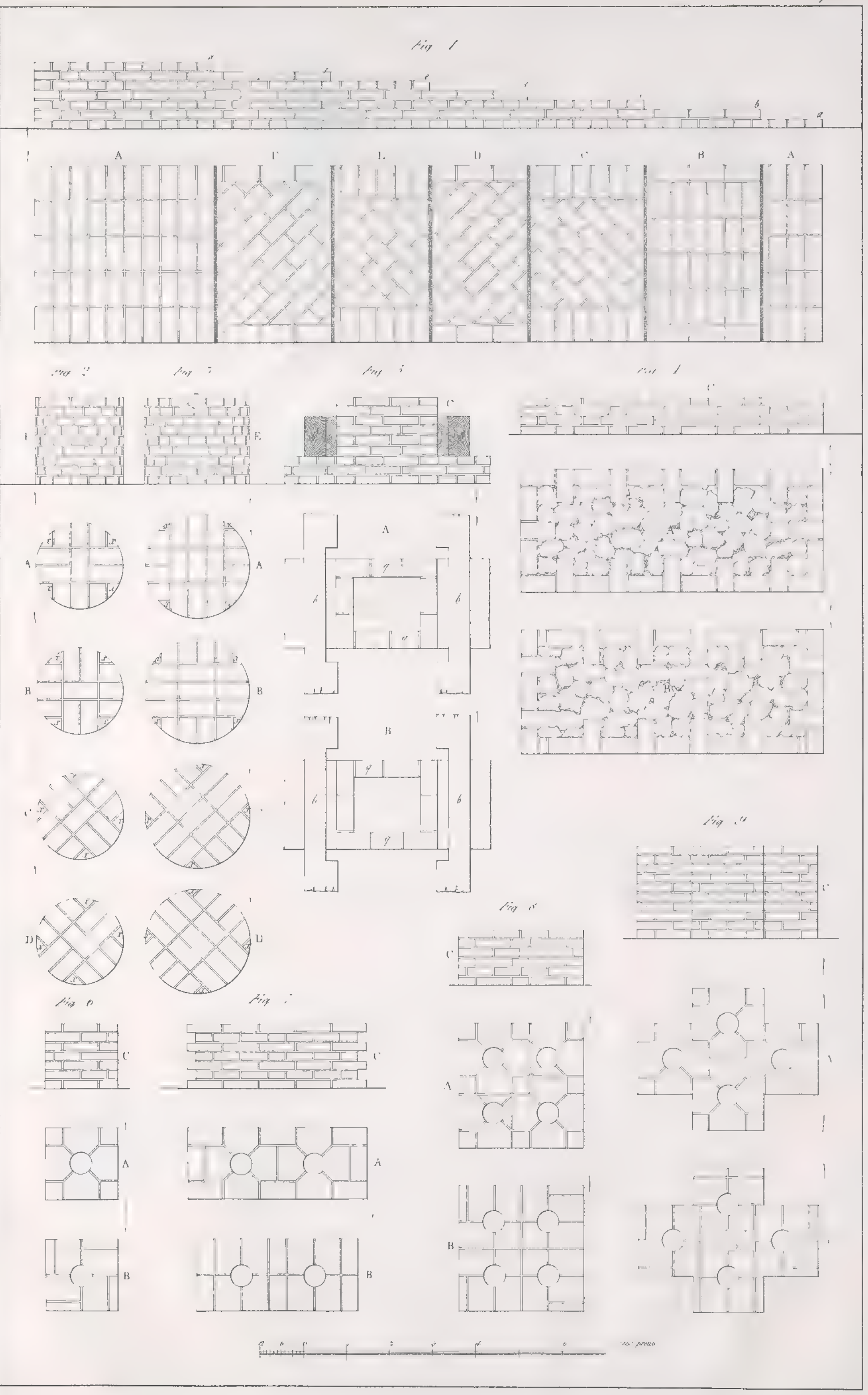



Fig 1
Fig 2
D
C
B
A
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
A
B

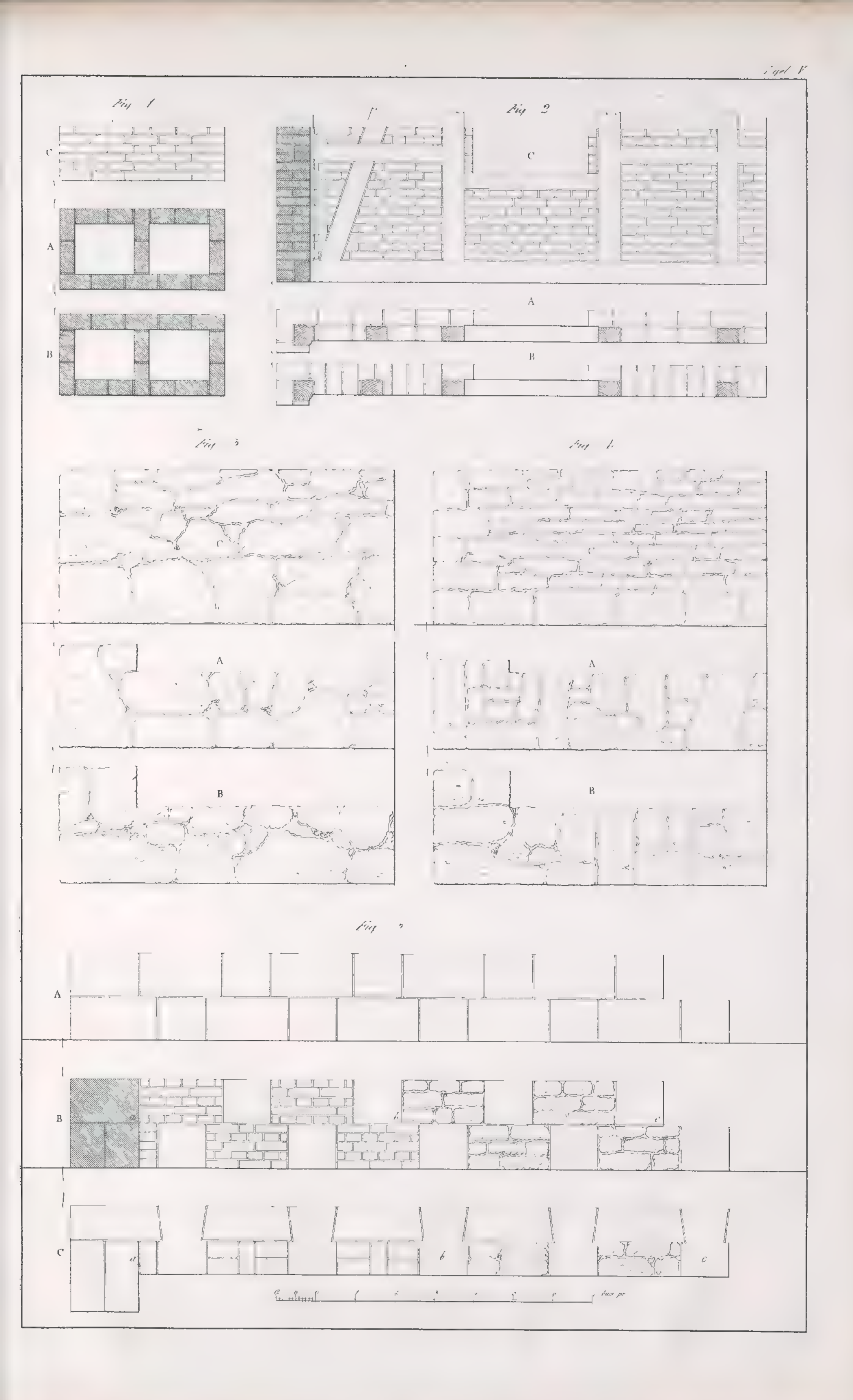



A
B
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6



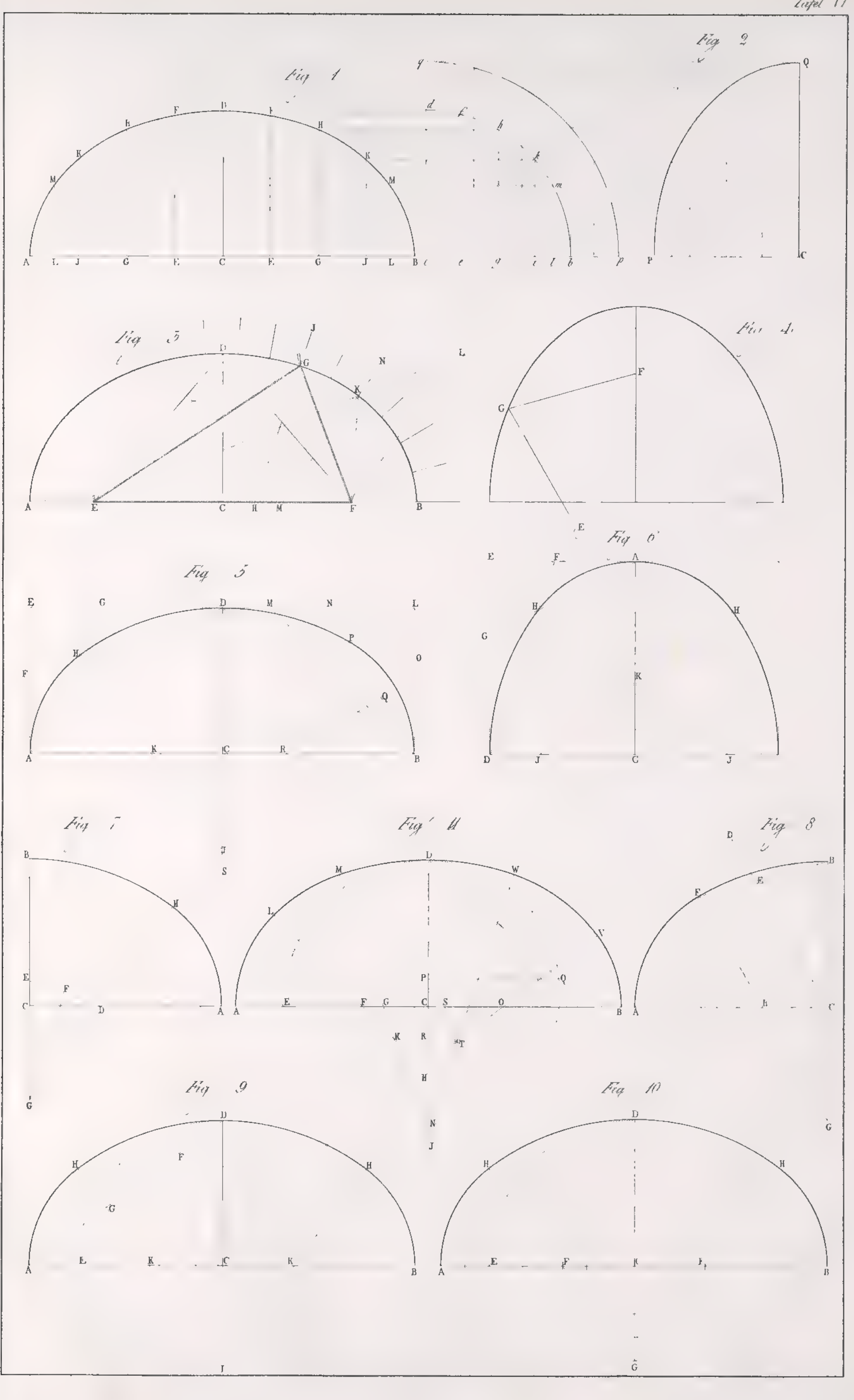





Fig. 1
C
A
B
Fig. 2
C
A
B
Fig. 3
C
A
B
Fig. 4
C
A
B
Fig. 5
A
B
C
a
b
c

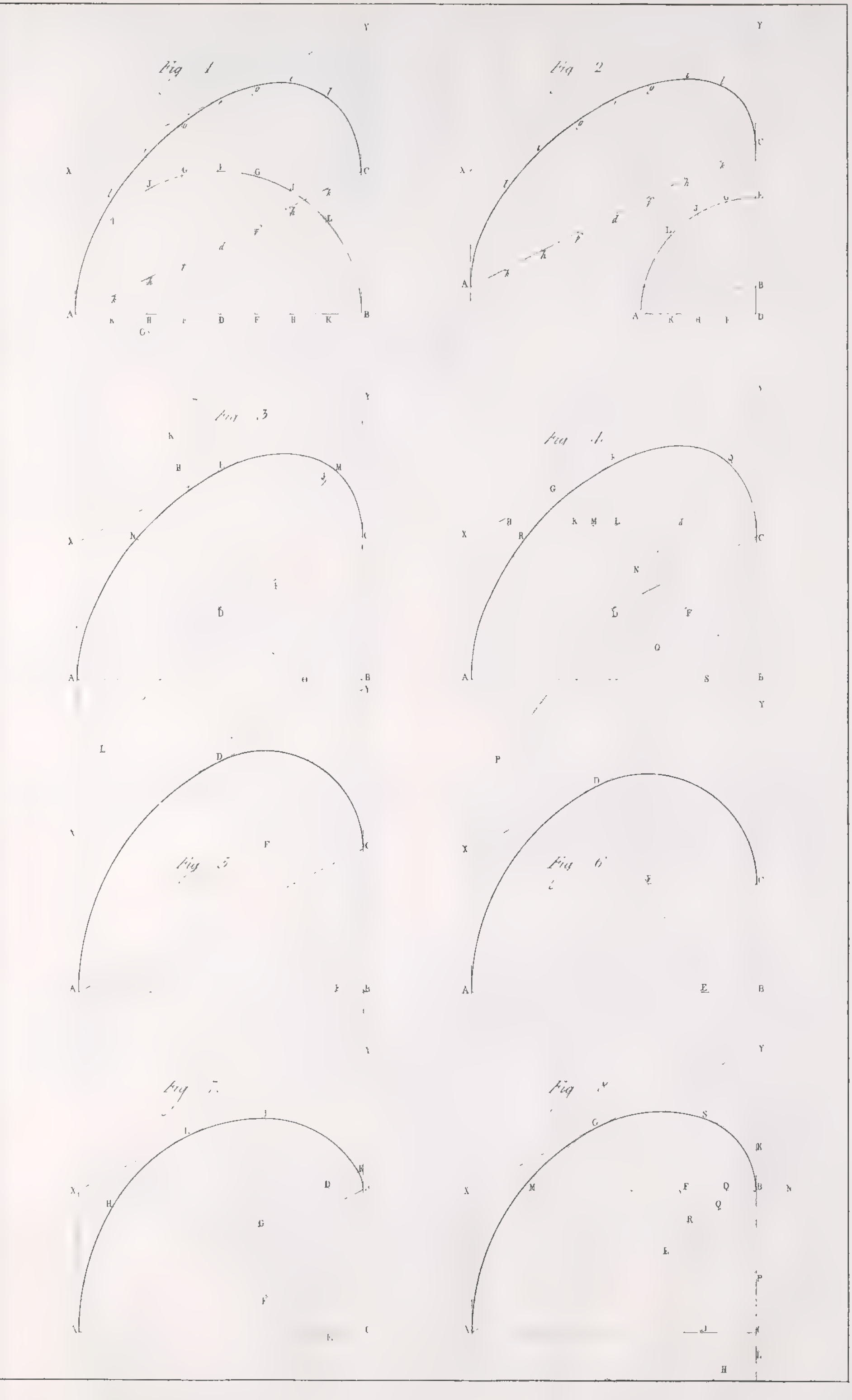


Tafel 17

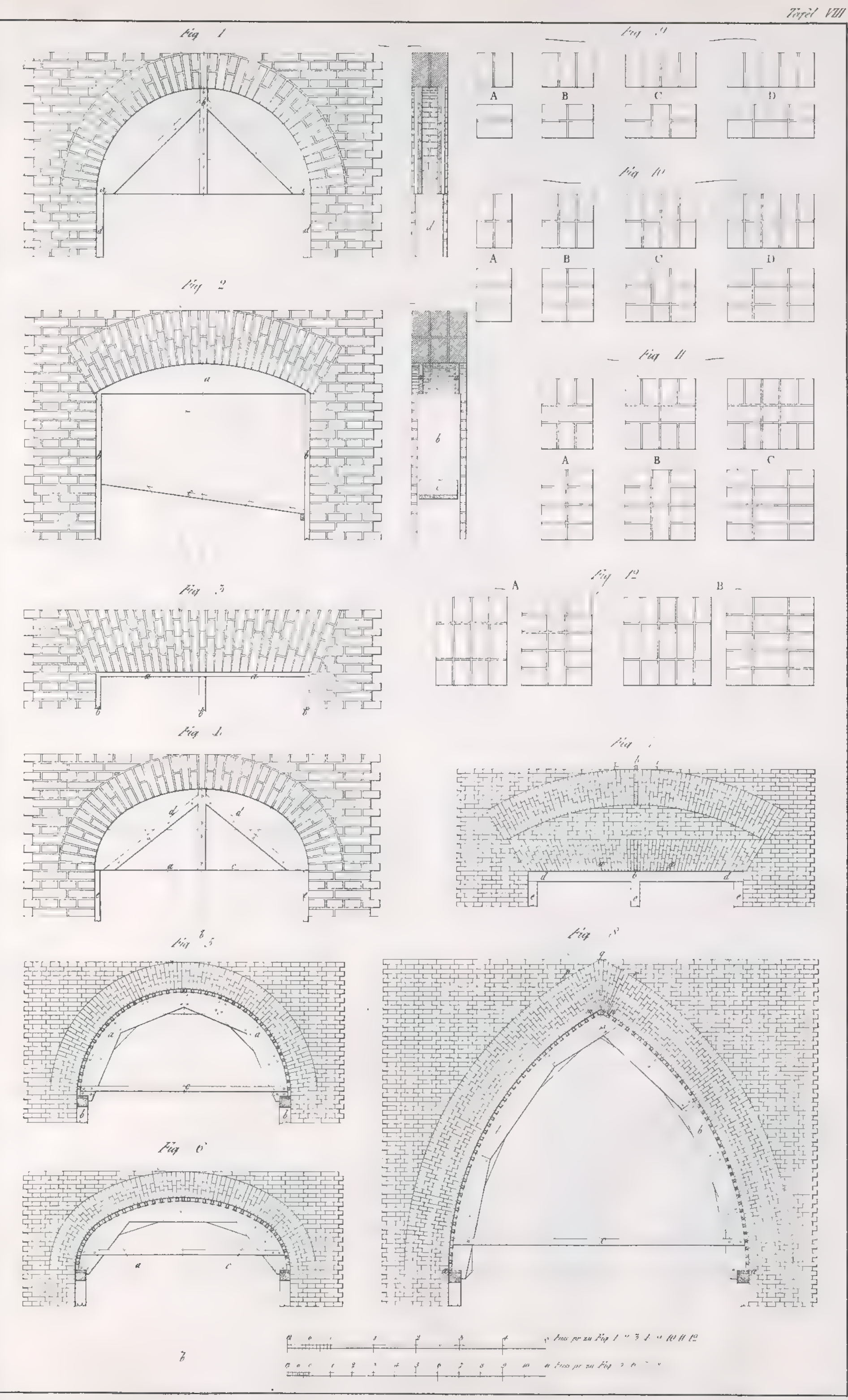


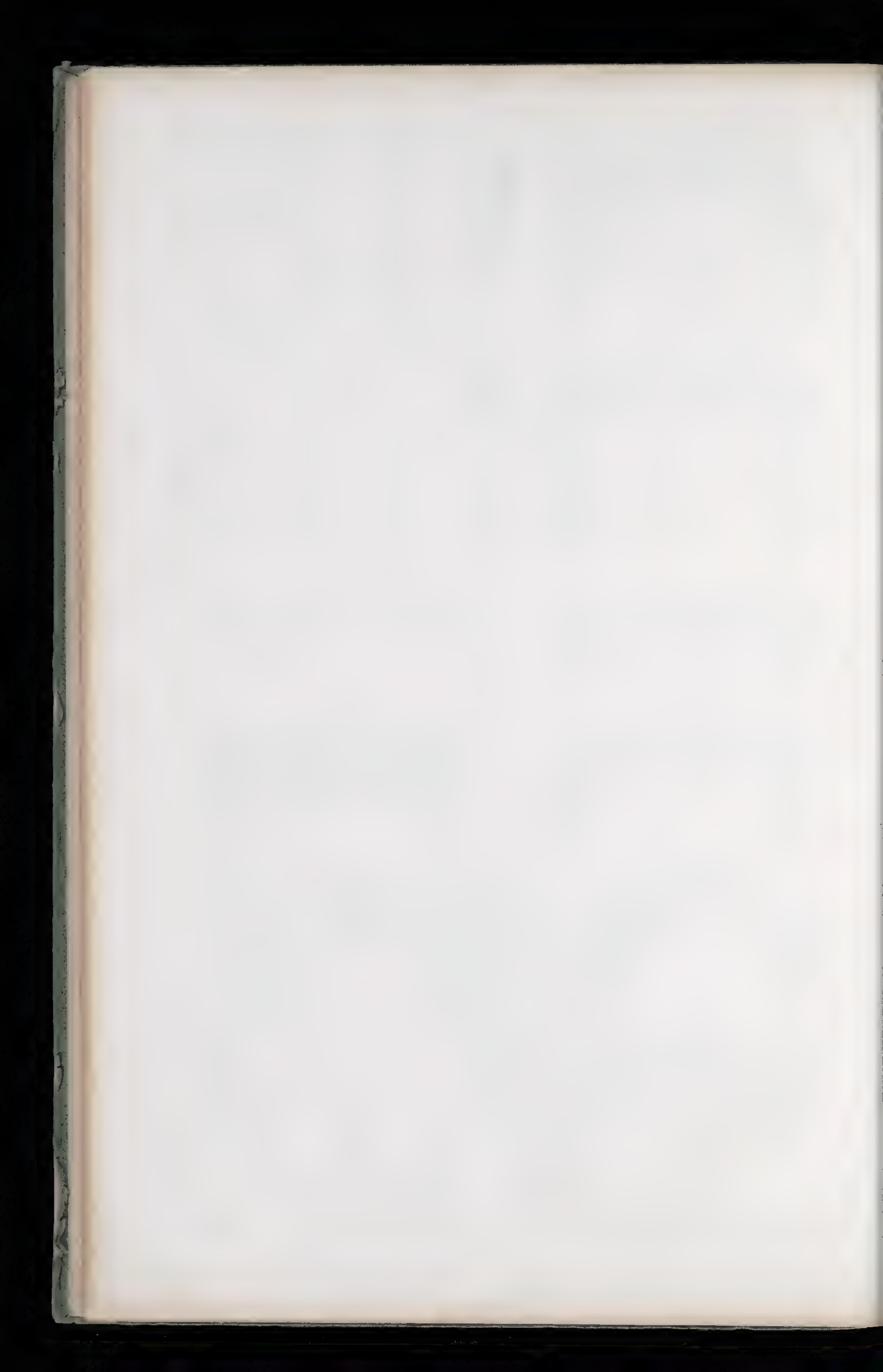


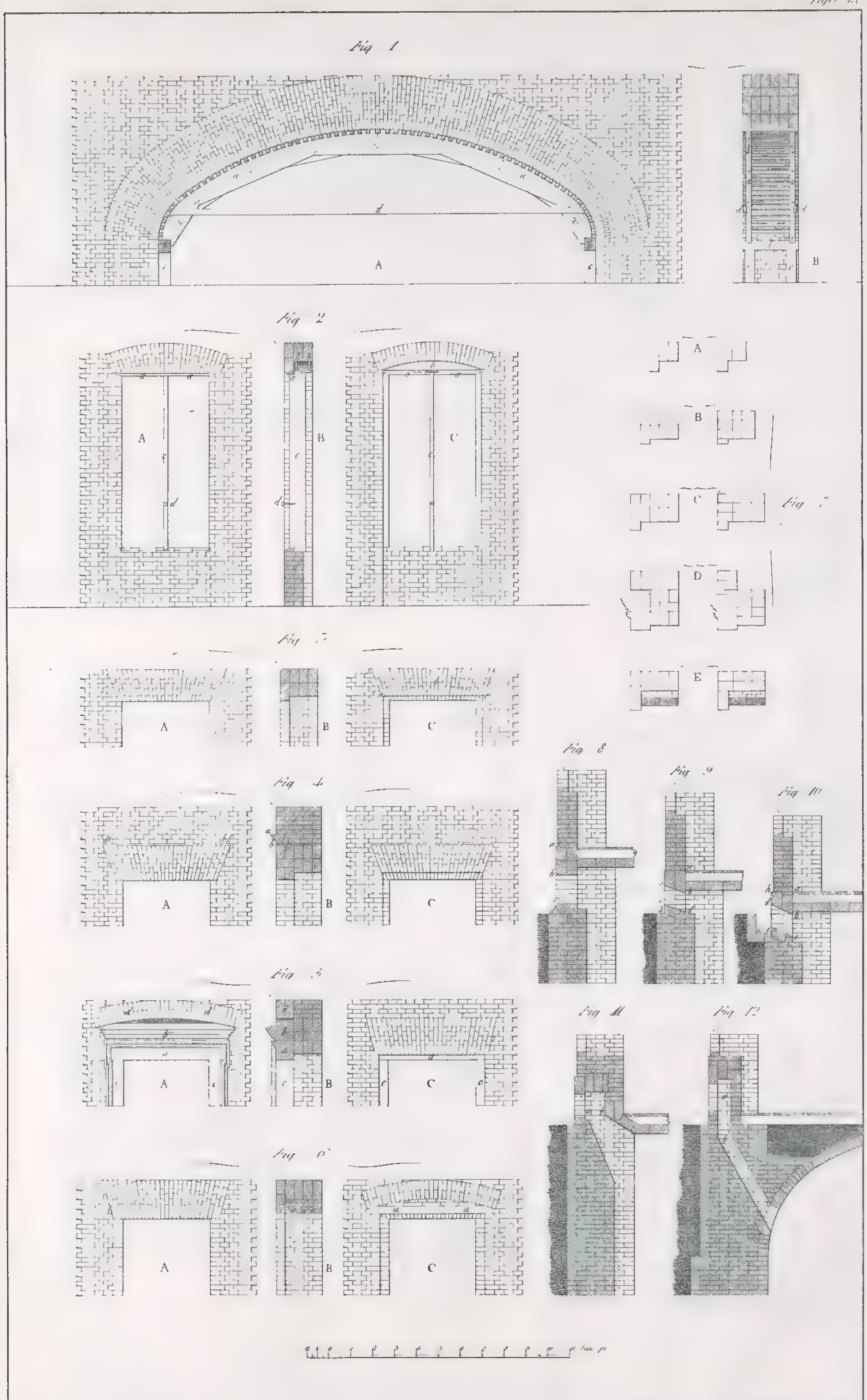
Tafel VII

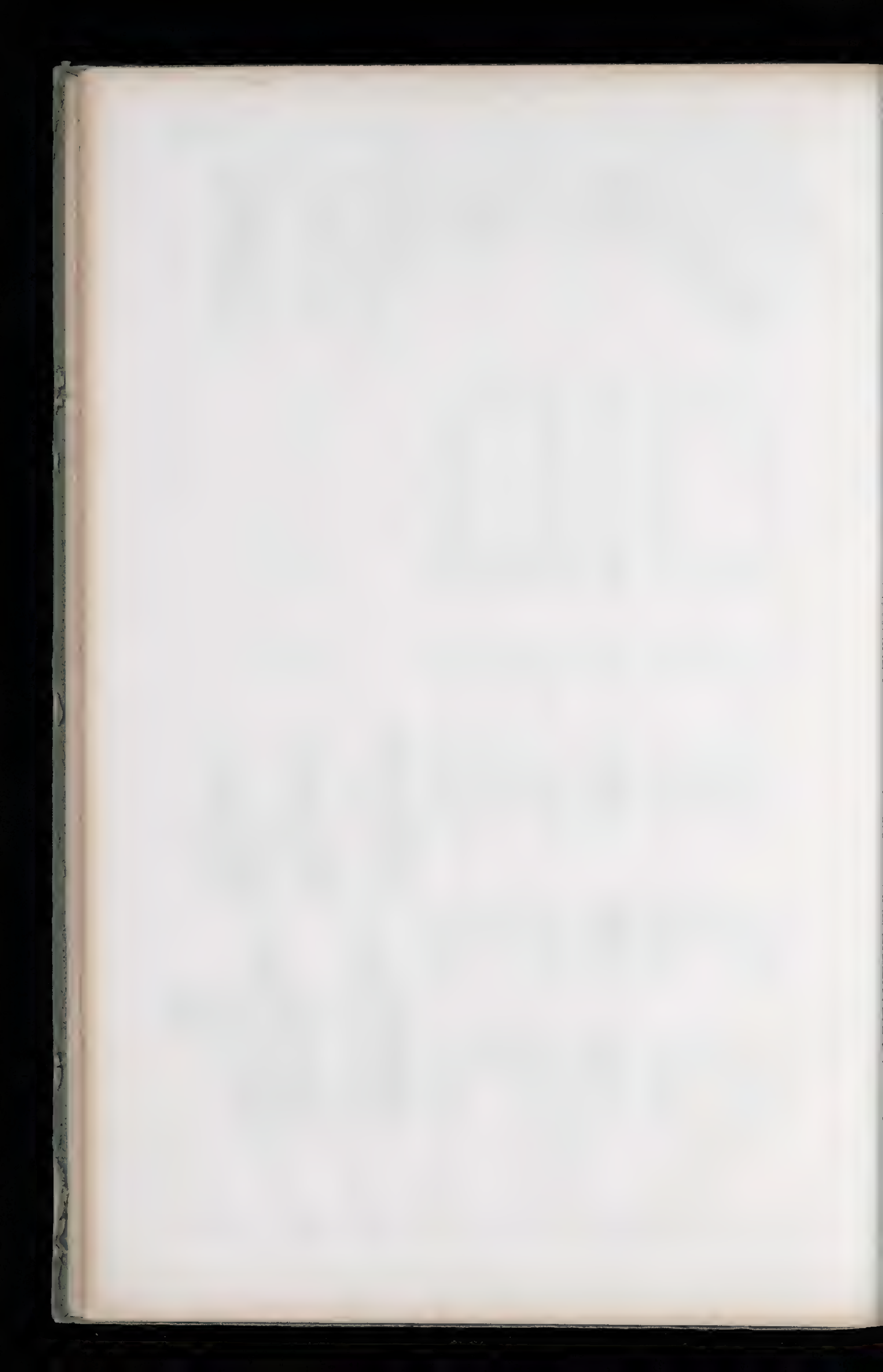


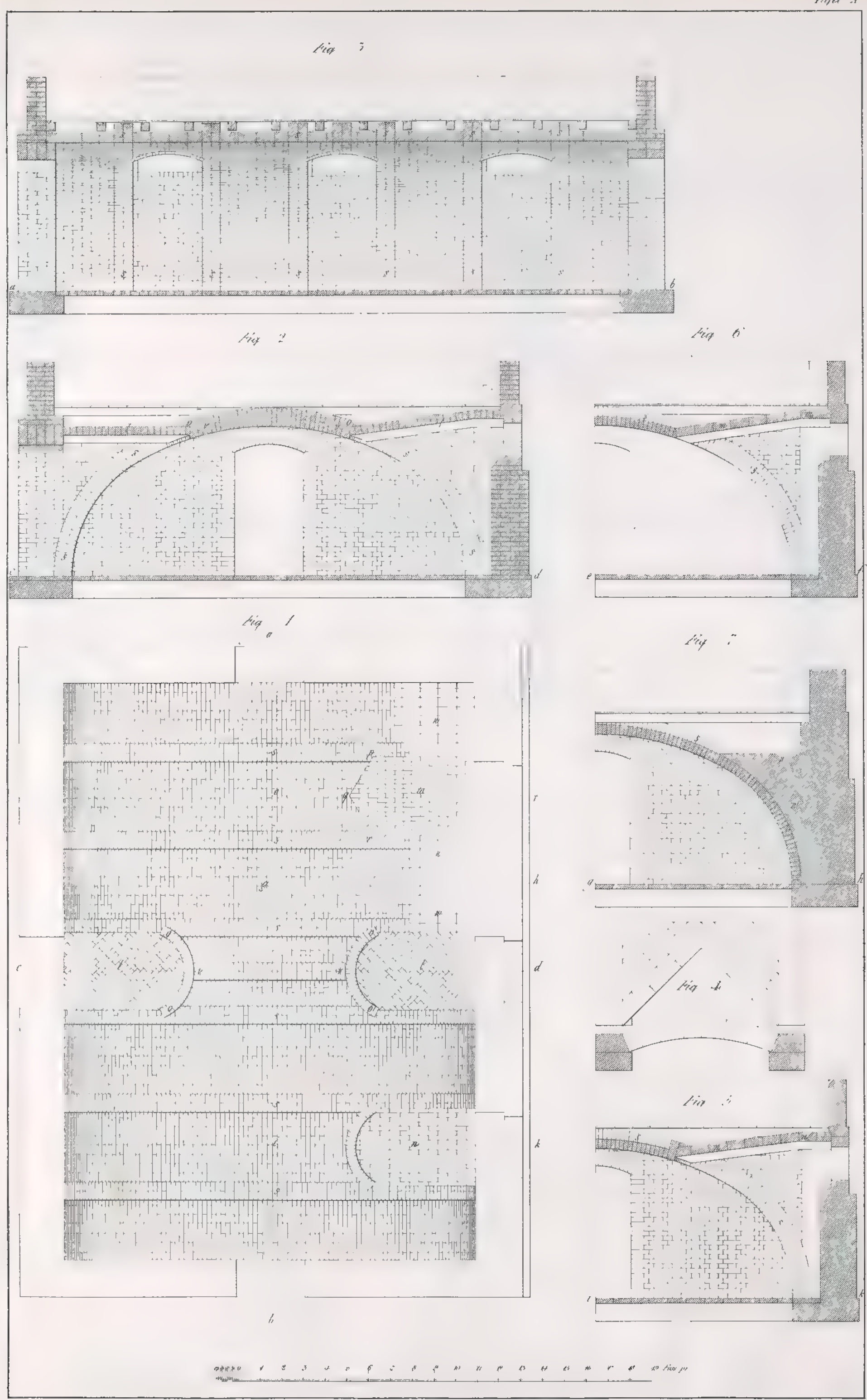



Tafel VIII
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
A
B
C
D

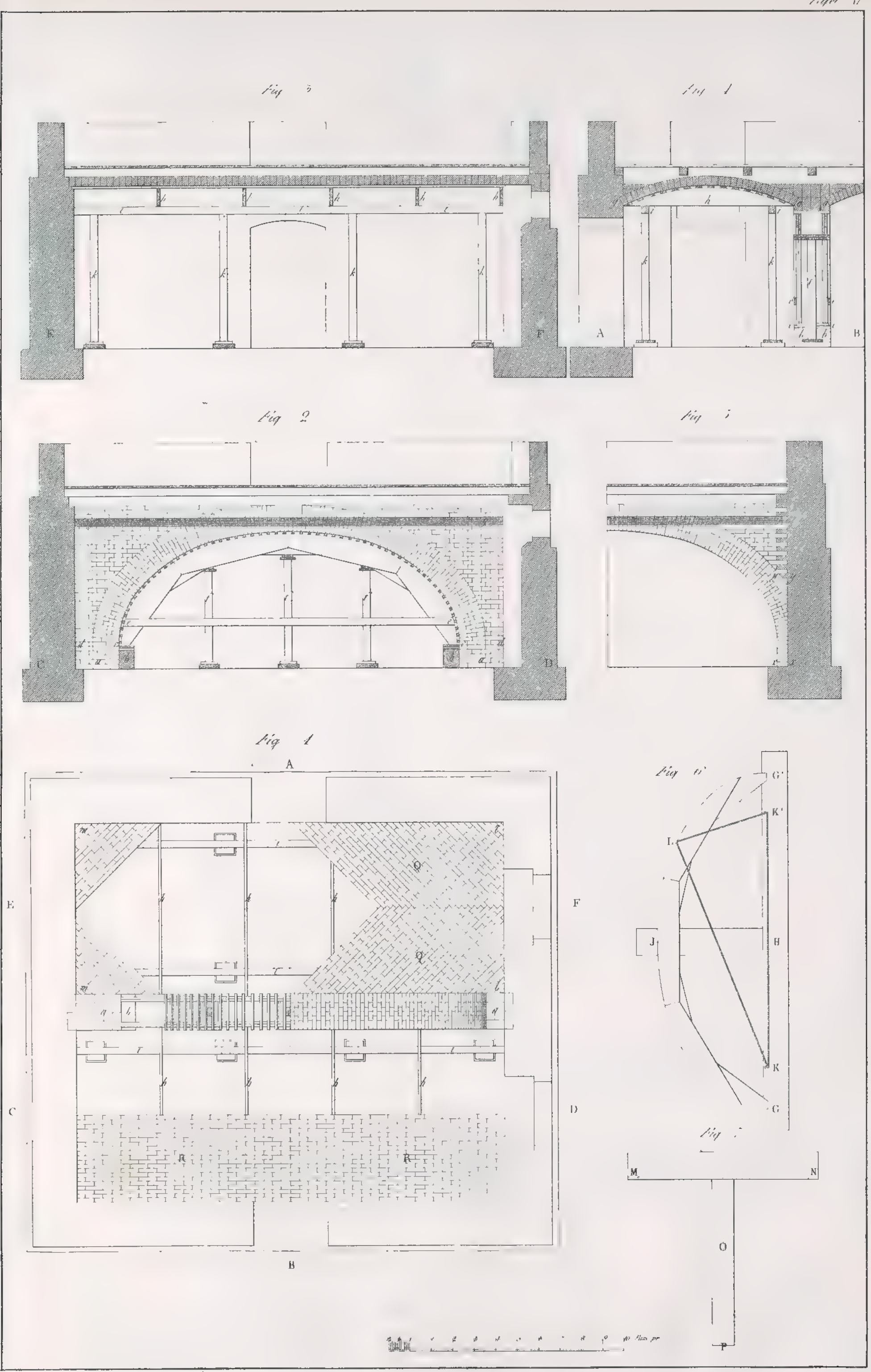



Fig 1
A
B
Fig 2
A
B
C
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
D
E
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12

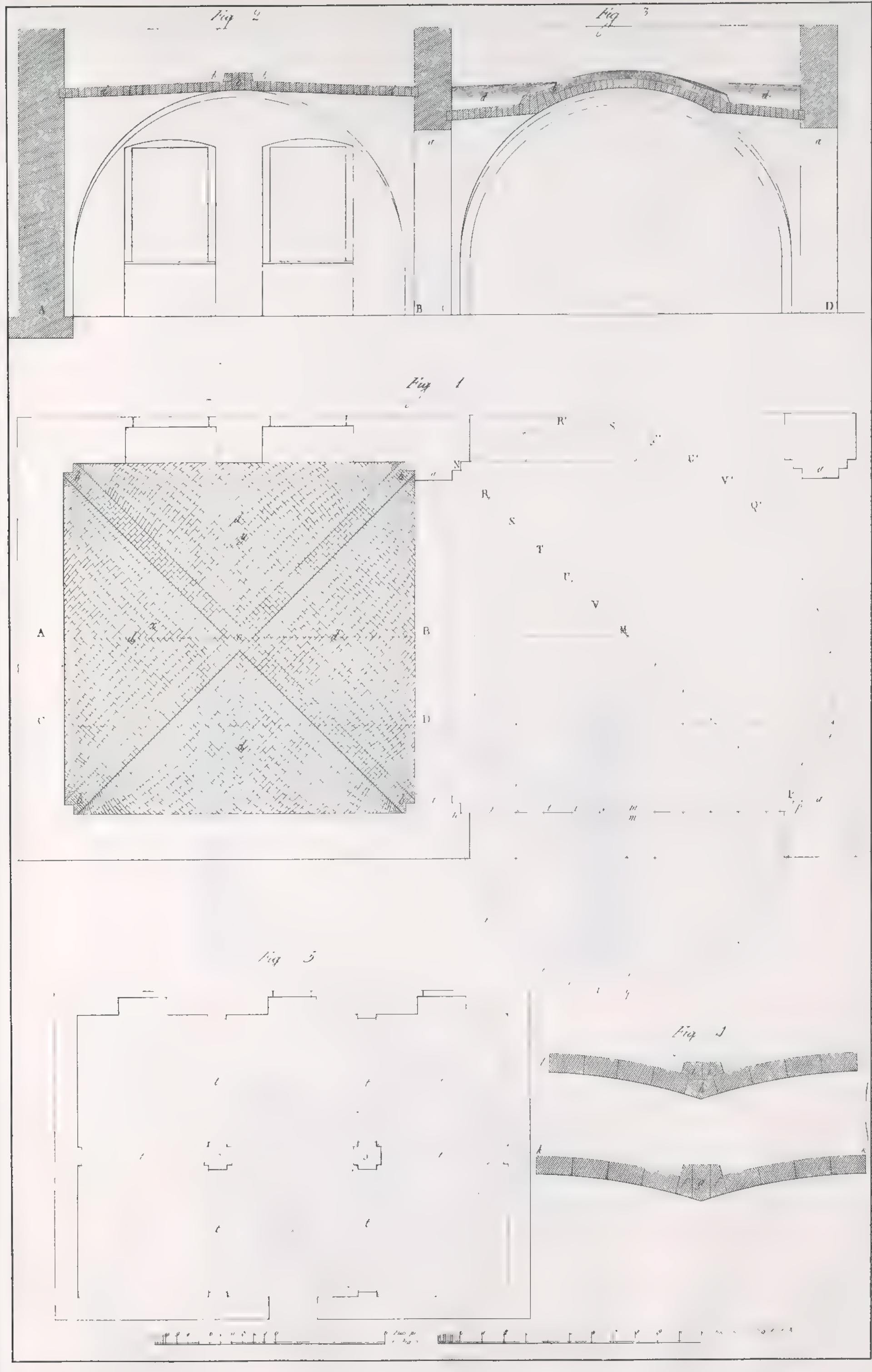




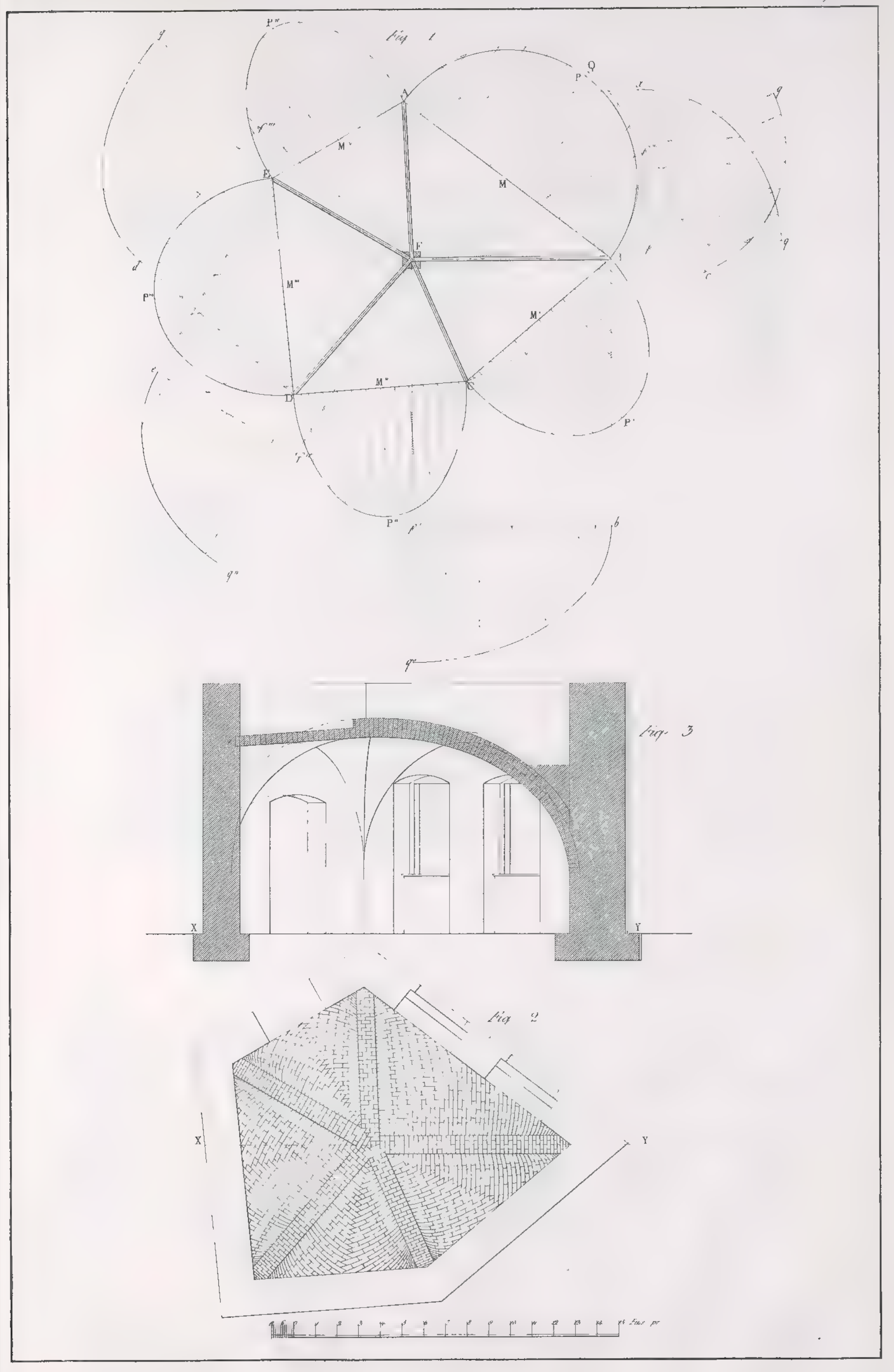



Fig. 3
Fig. 1
E
F
A
B
Fig. 2
C
D
Fig. 4
A
E
F
C
D
B
Q
R
Fig. 6
G'
K'
L
J
H
K
G
M
N
O
P

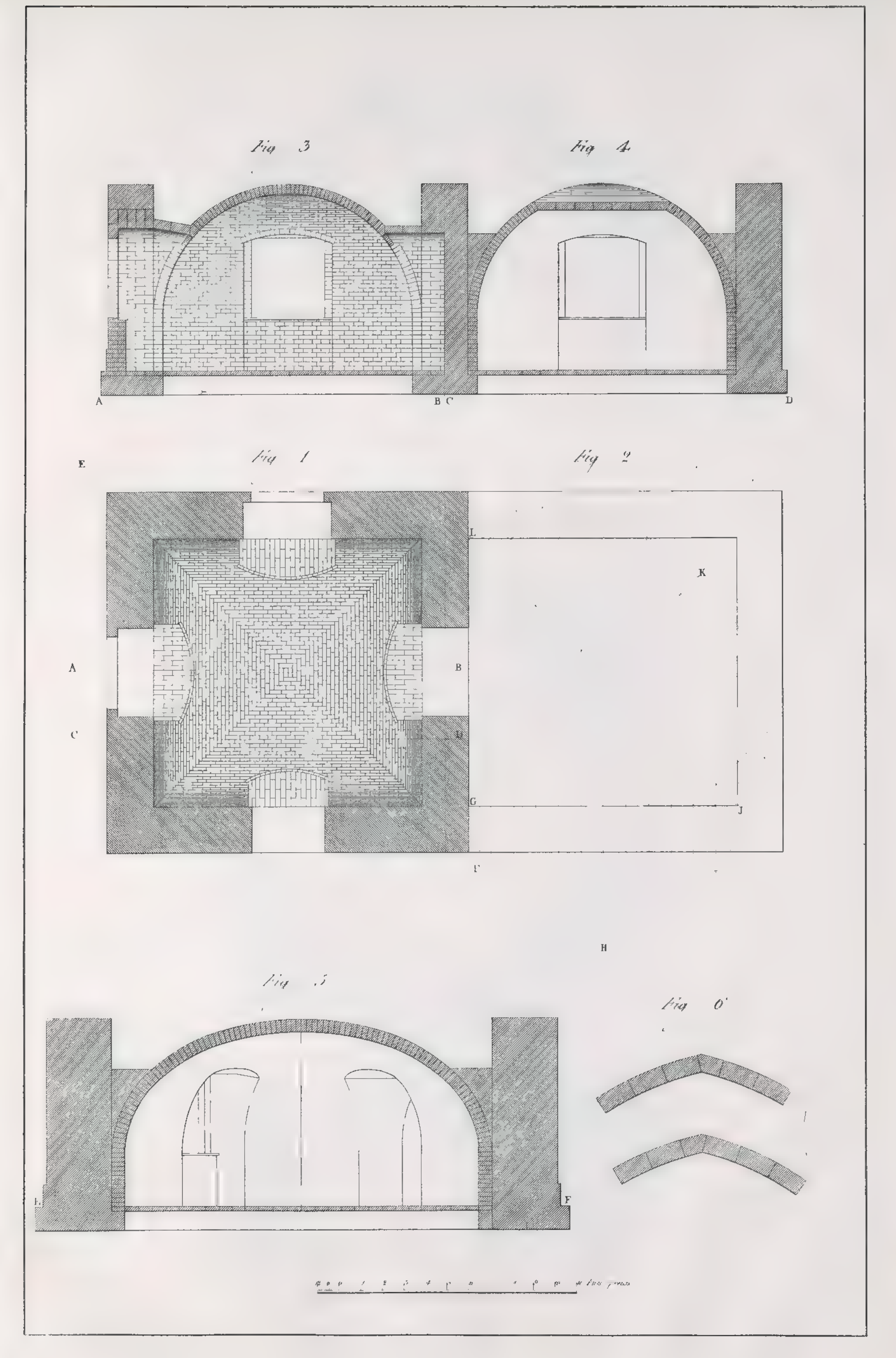




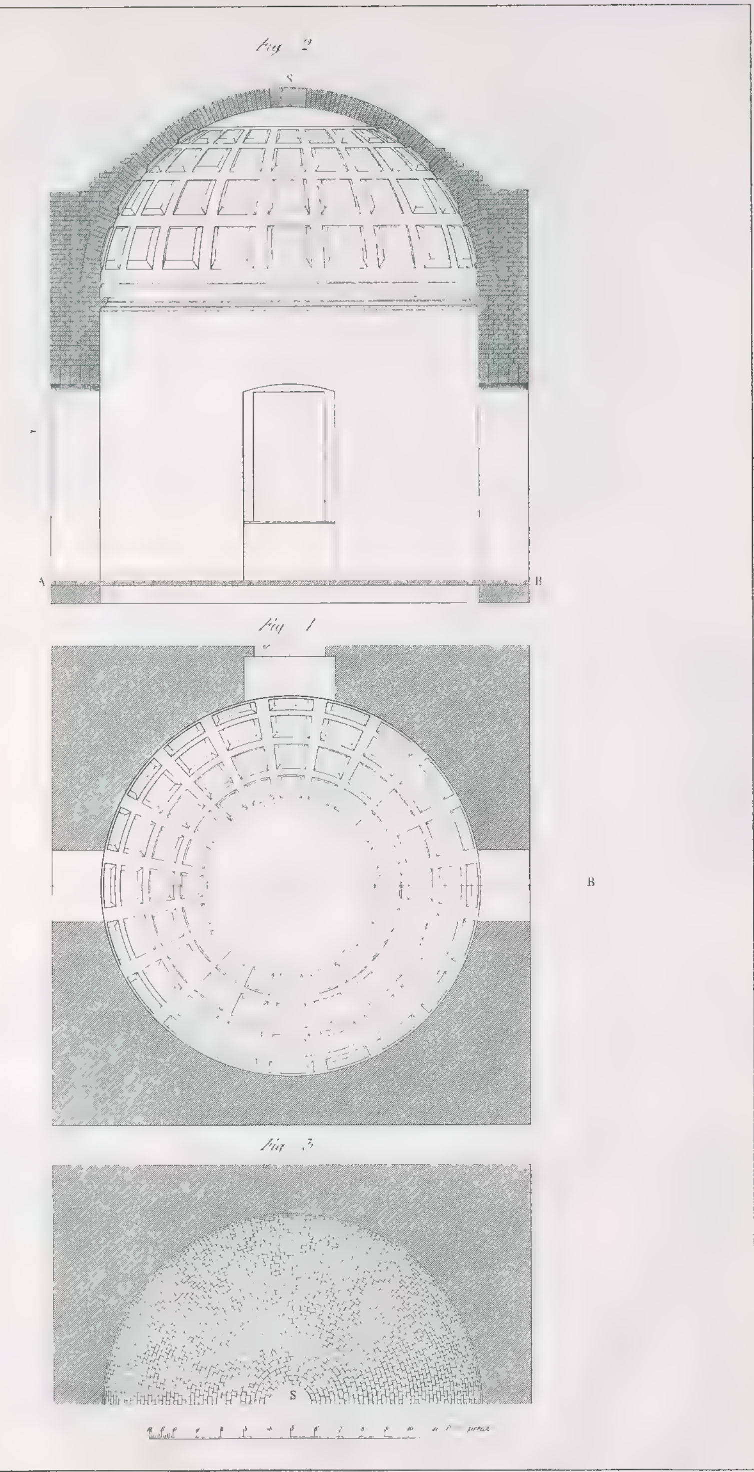



Fig. 1
A
B
C
D
E
F
Q
P
P'
P''
P'''
M'
M''
M'''
Fig. 3
X
Y
Fig. 2
X
Y

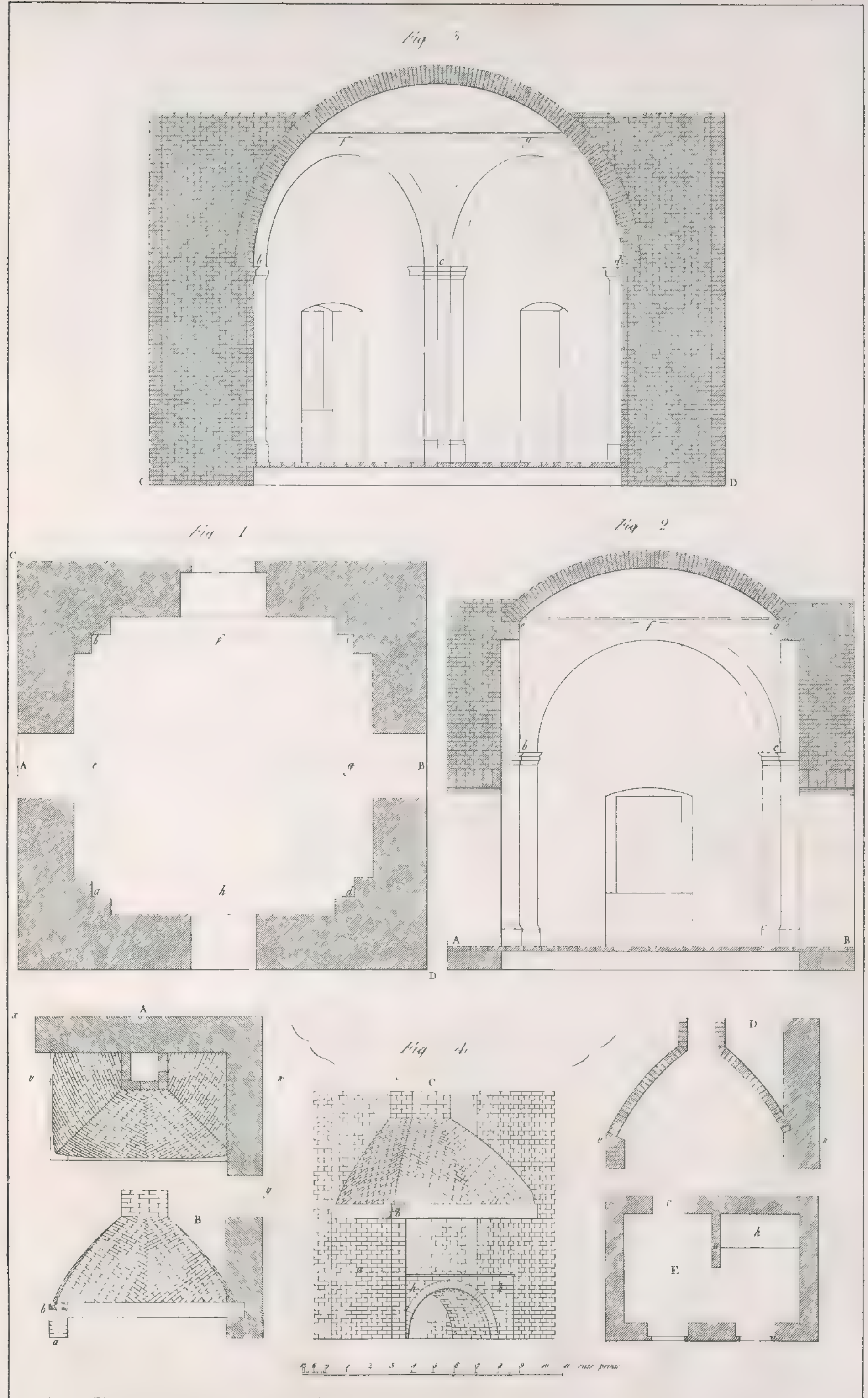


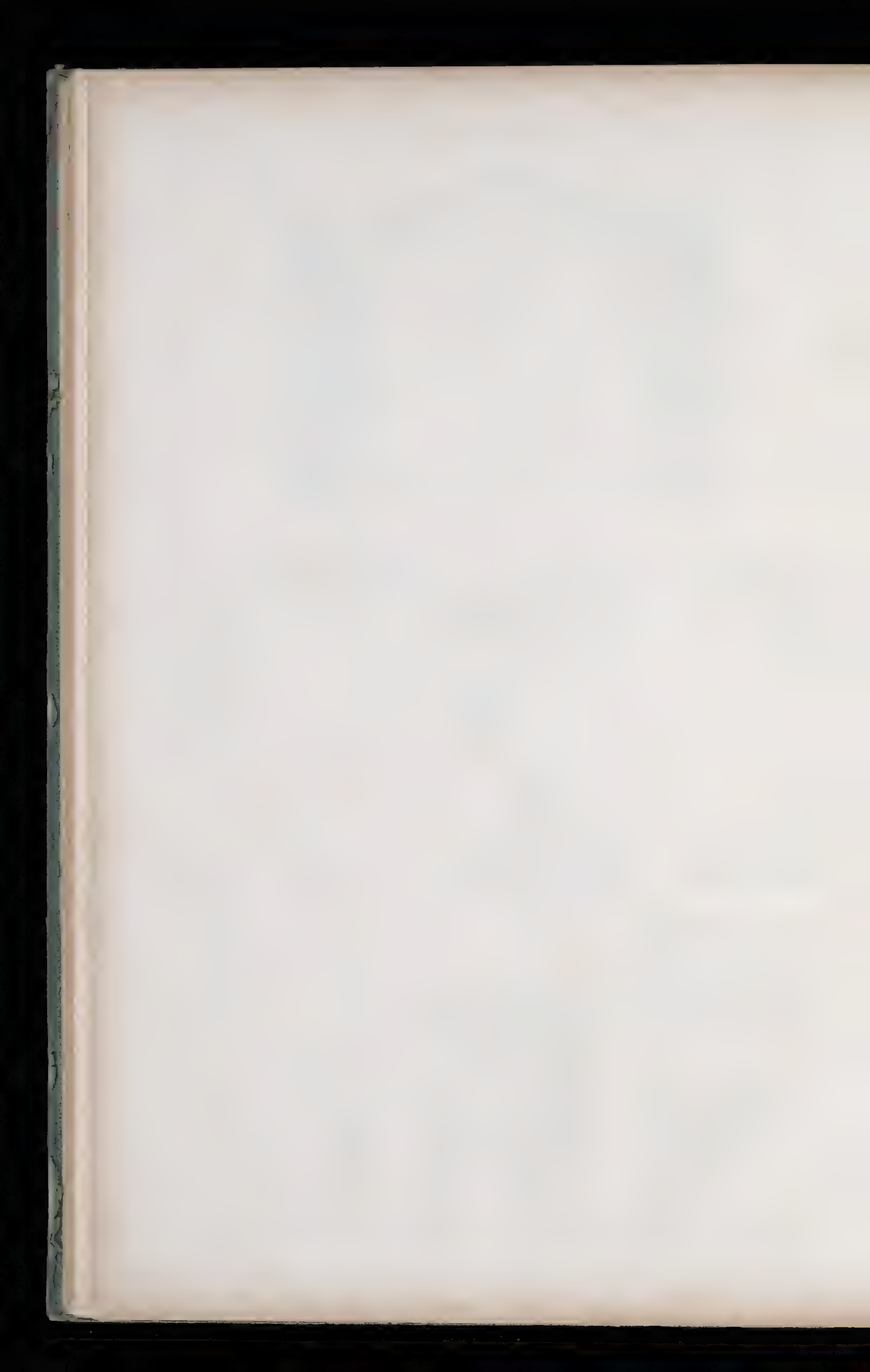

Fig. 3
Fig. 4
A
B C
D
E
Fig. 1
Fig. 2
L
K
A
B
C
D
G
J
F
H
Fig. 5
Fig. 6
E
F

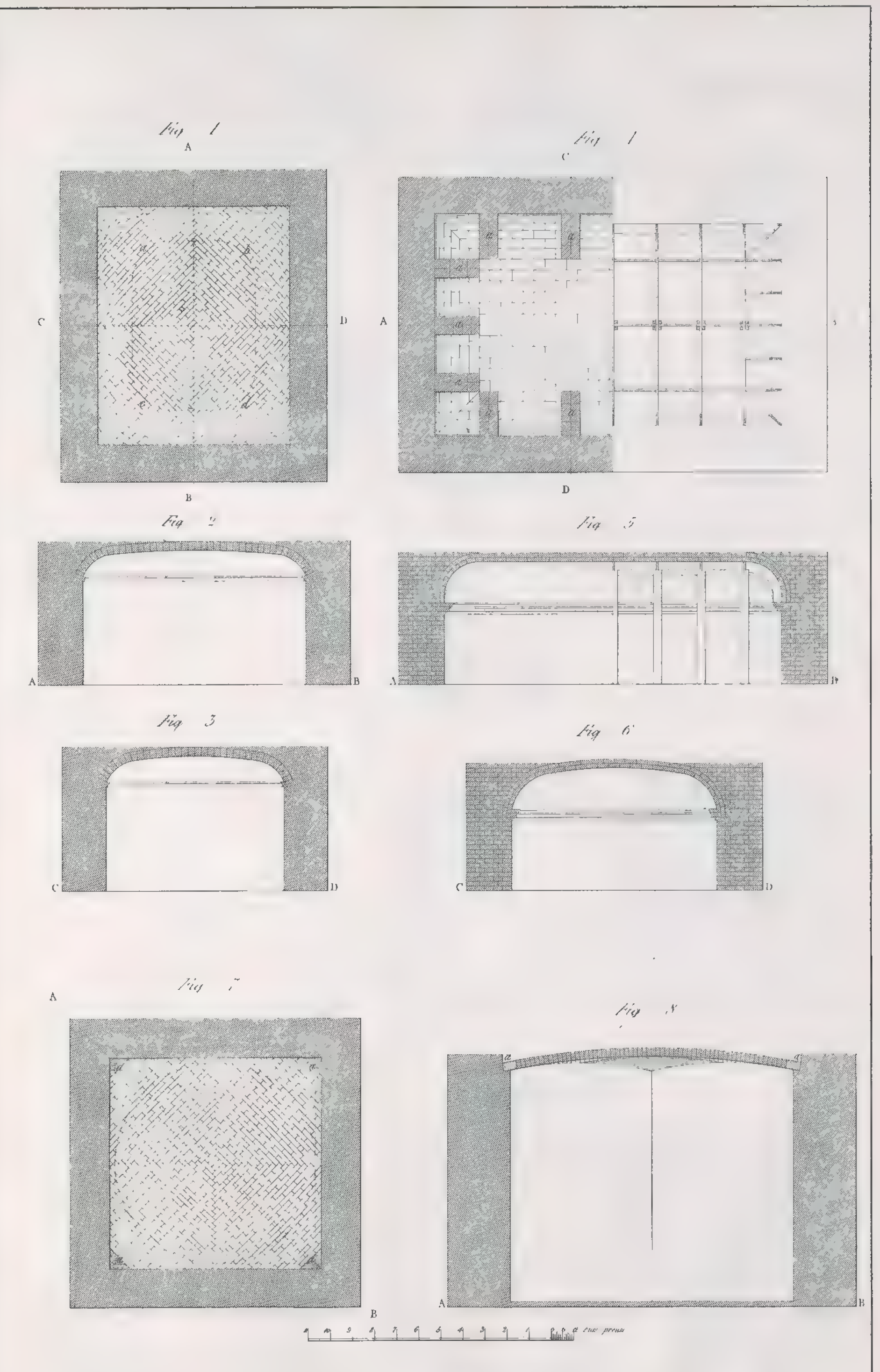


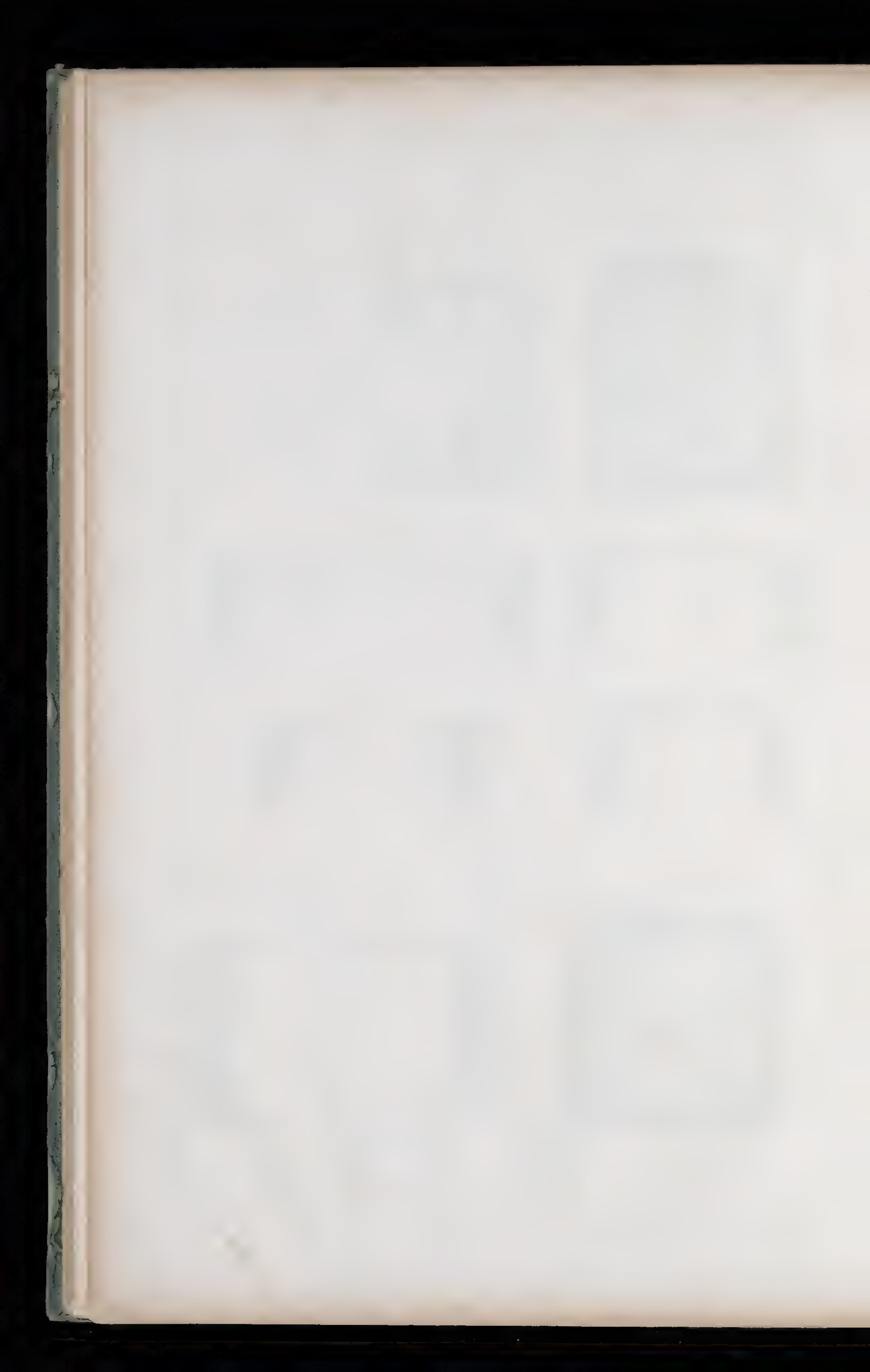

Fig. 2
S
A
B
Fig. 1
A
B
Fig. 3
S

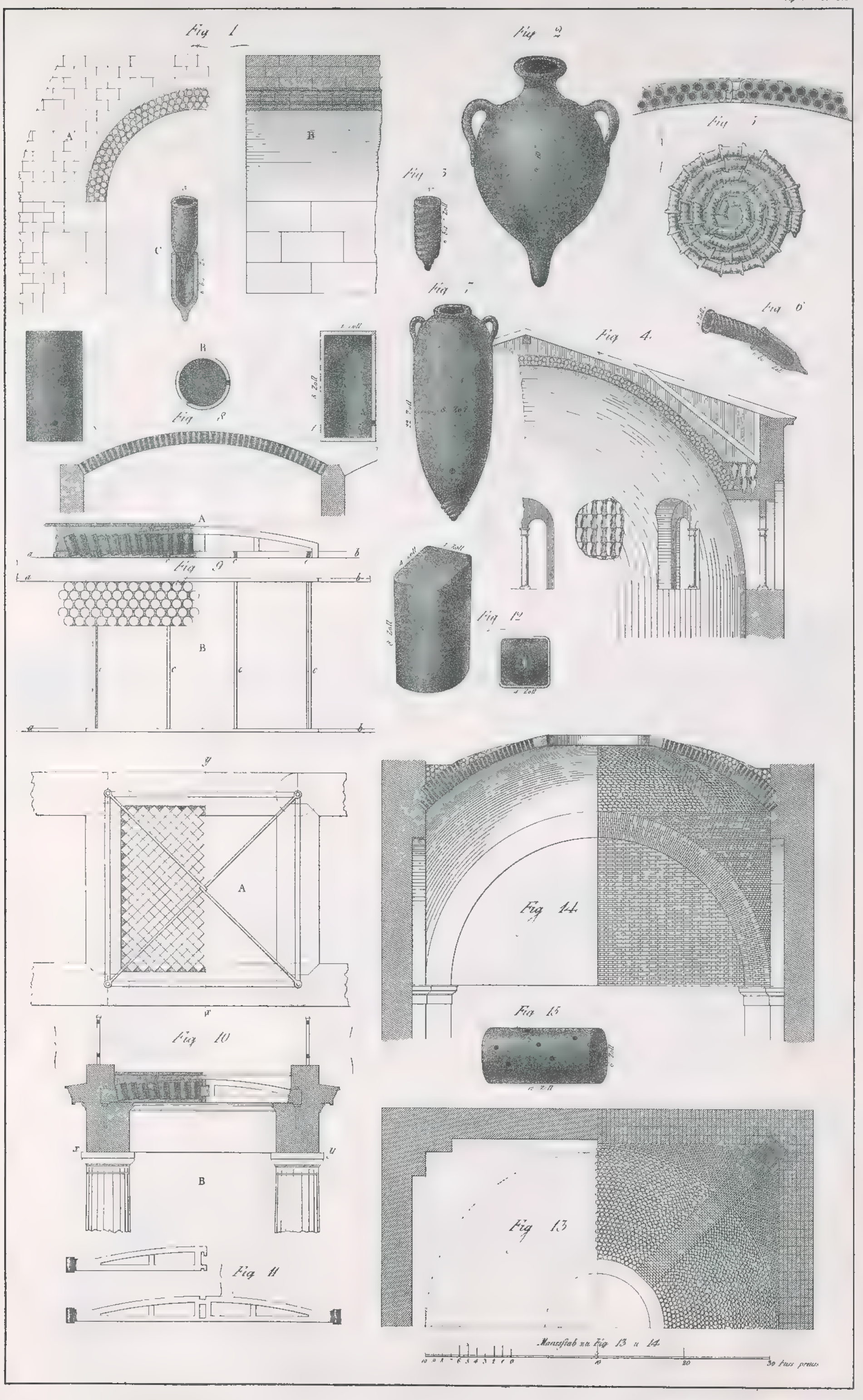


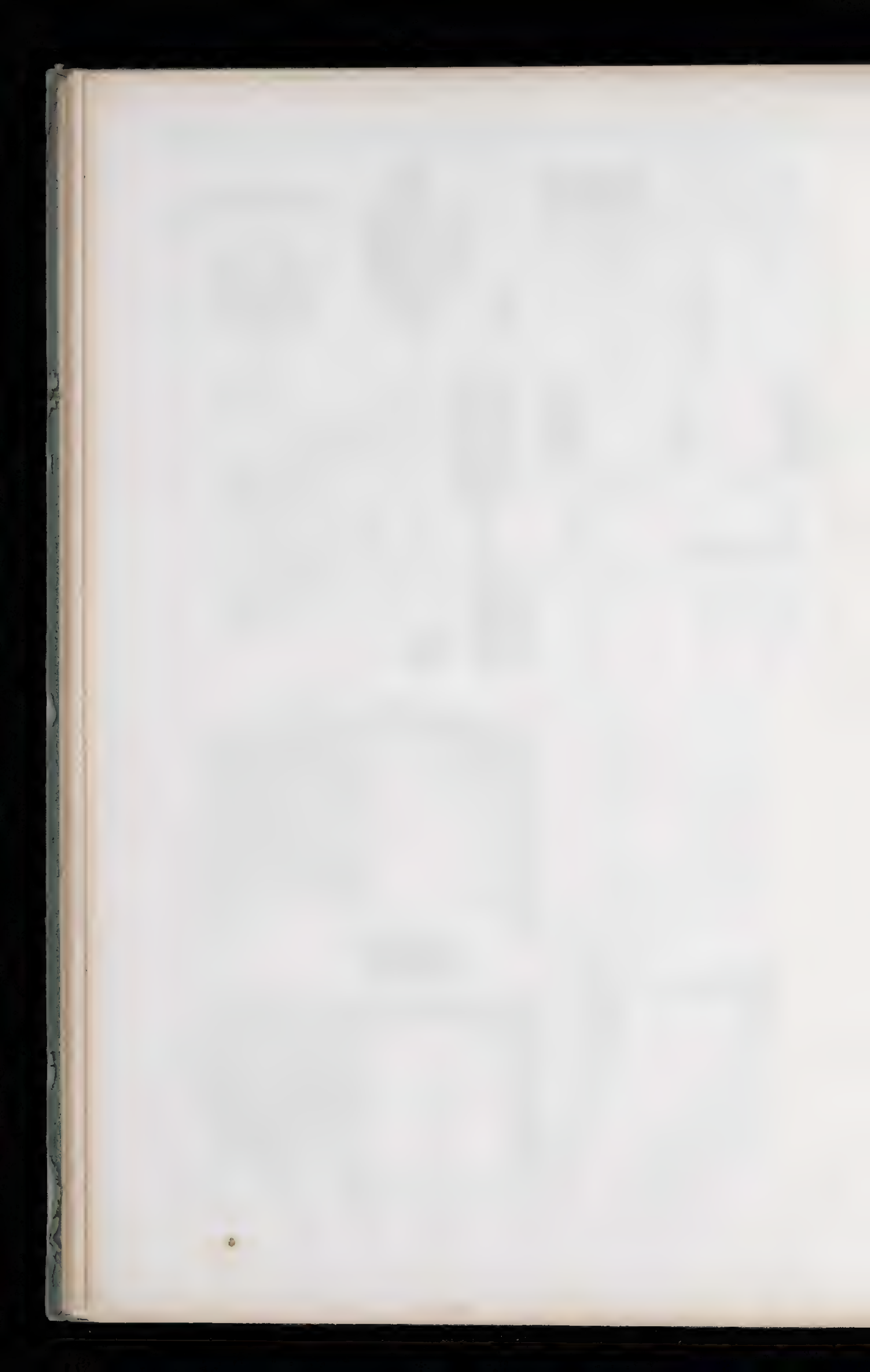

Fig. 3
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 4
A
B
C
D
E

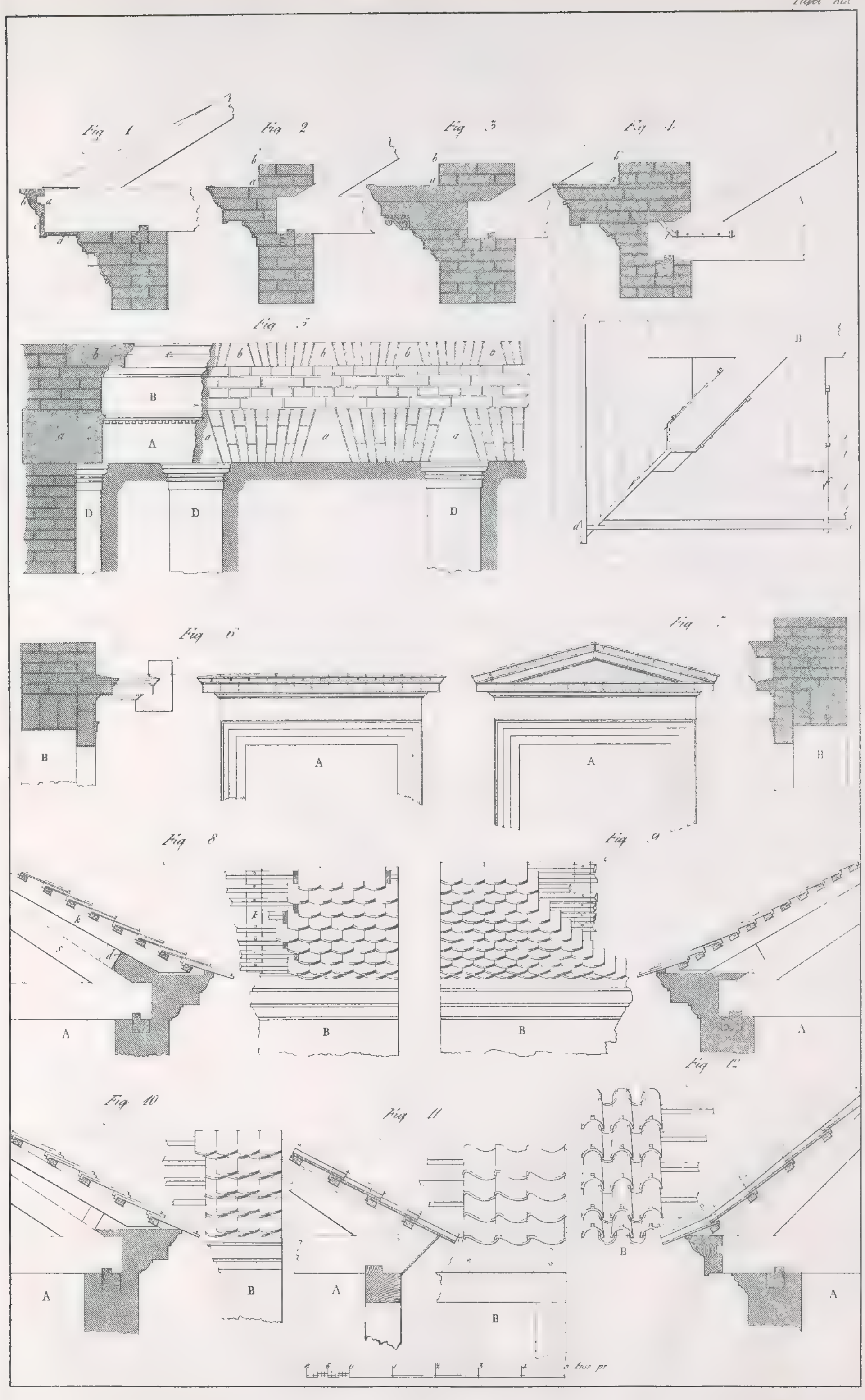


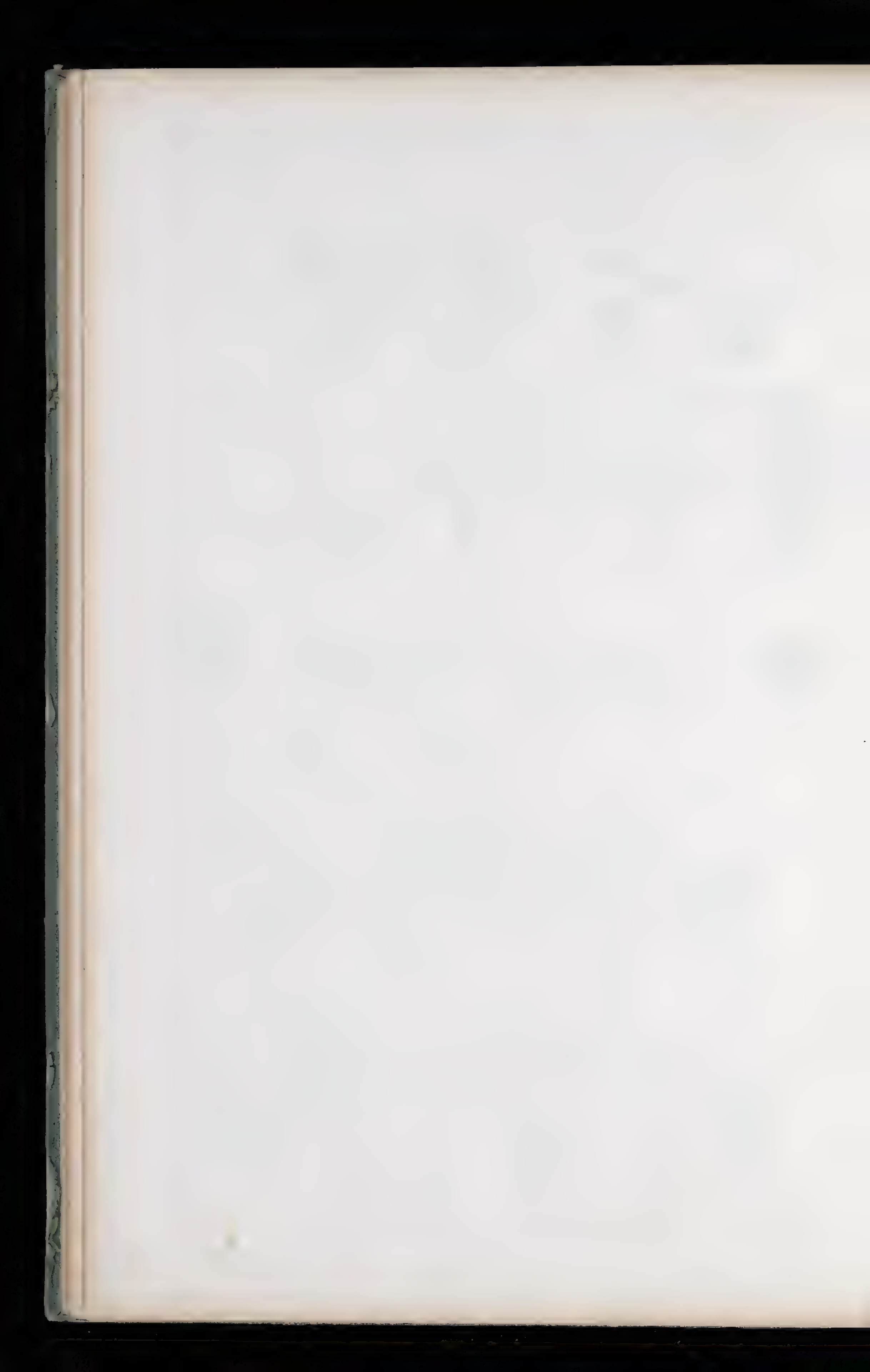

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
A
B
C
D

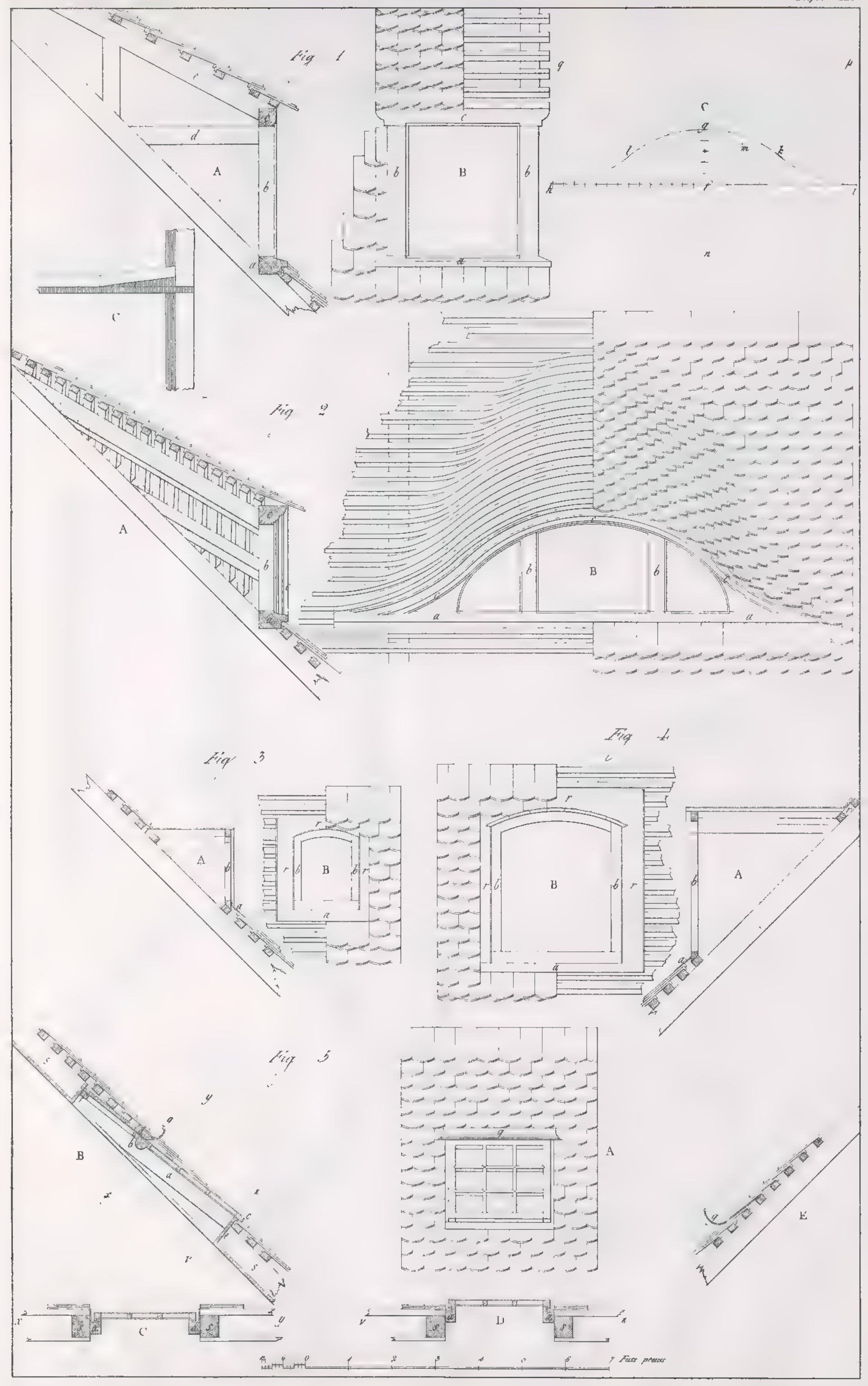


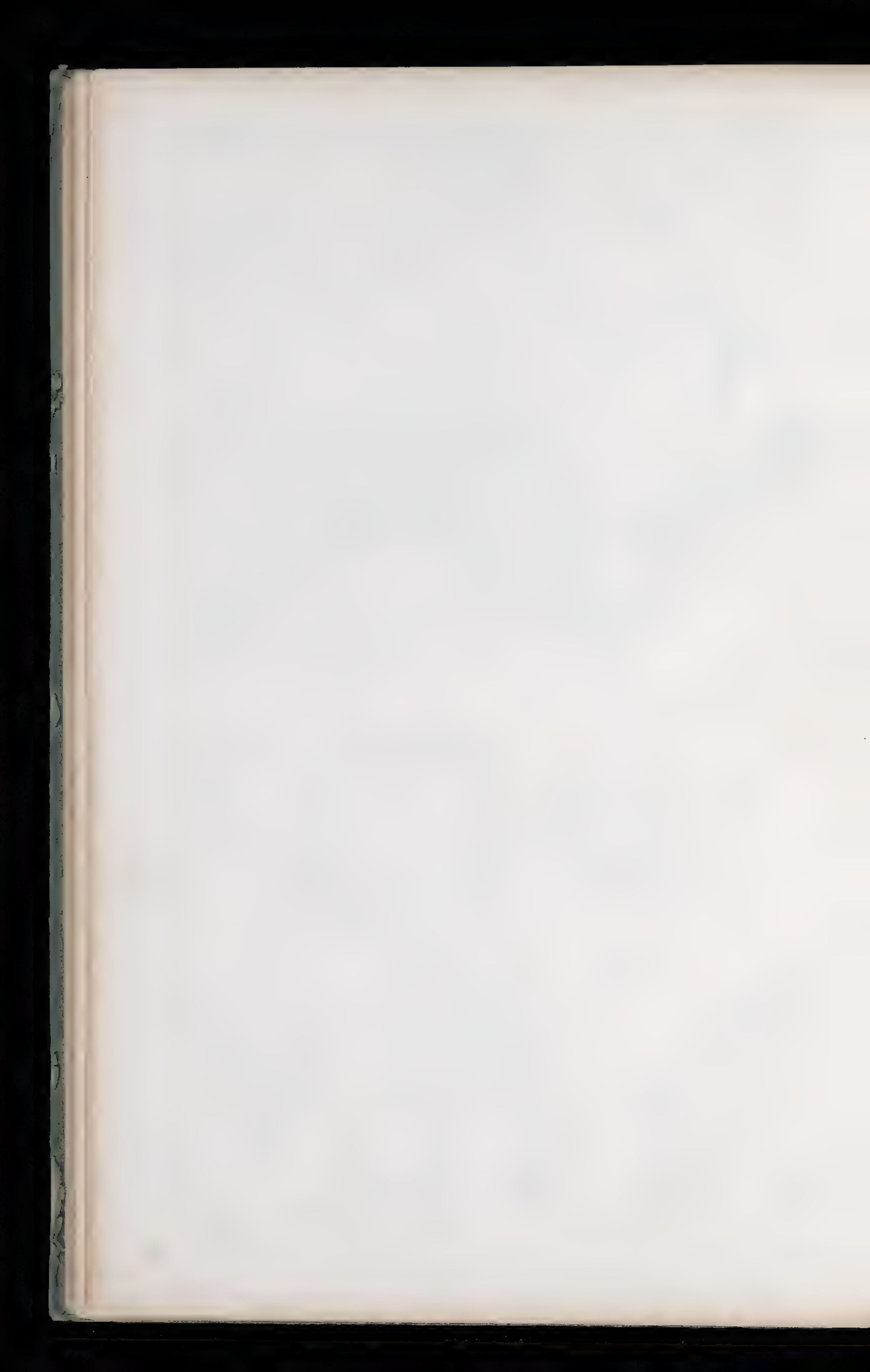

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4.
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14.
Fig 15
Maassstab zu Fig 13 u 14.
30 Fuss preuss.

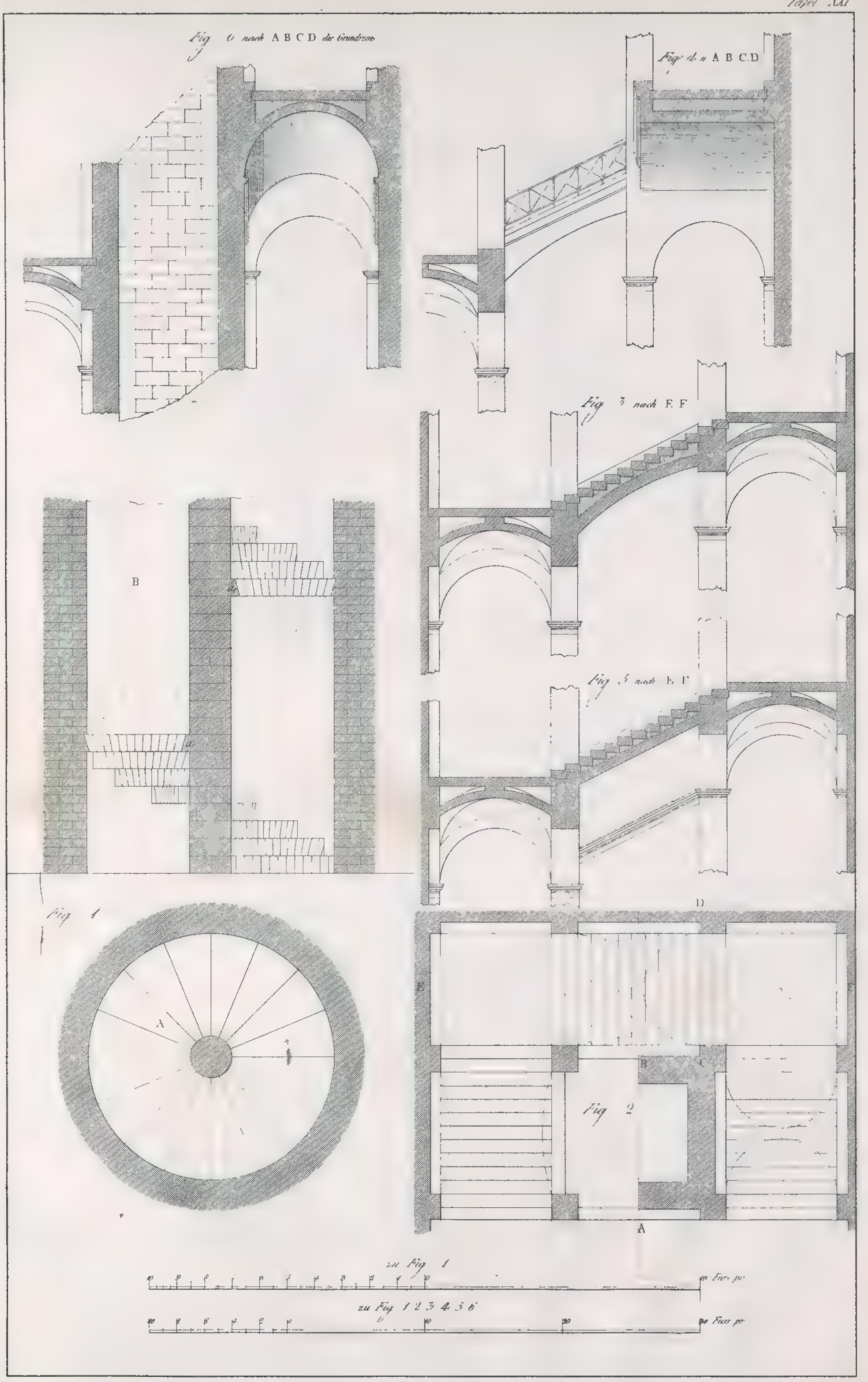


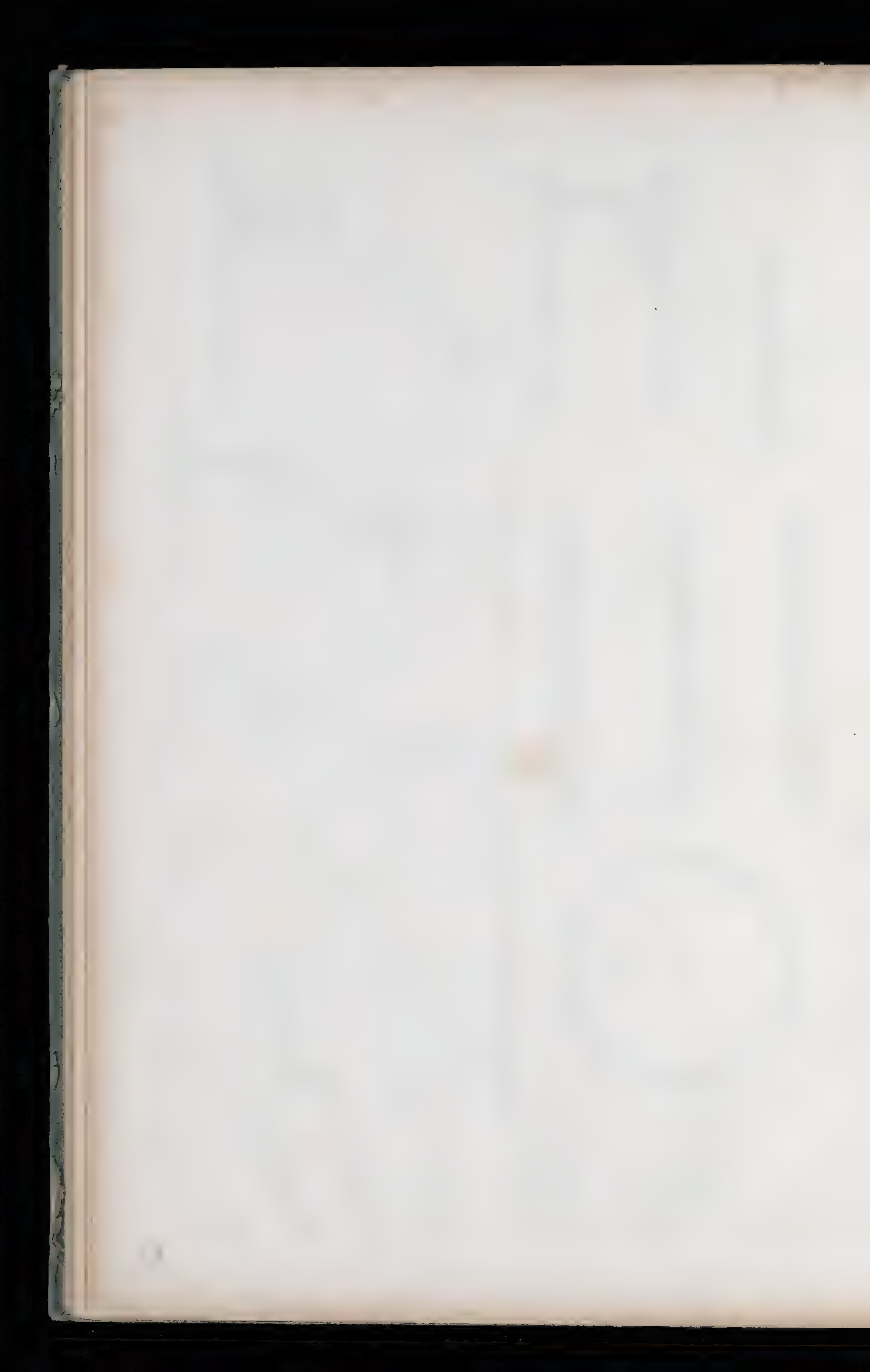

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fuss pr

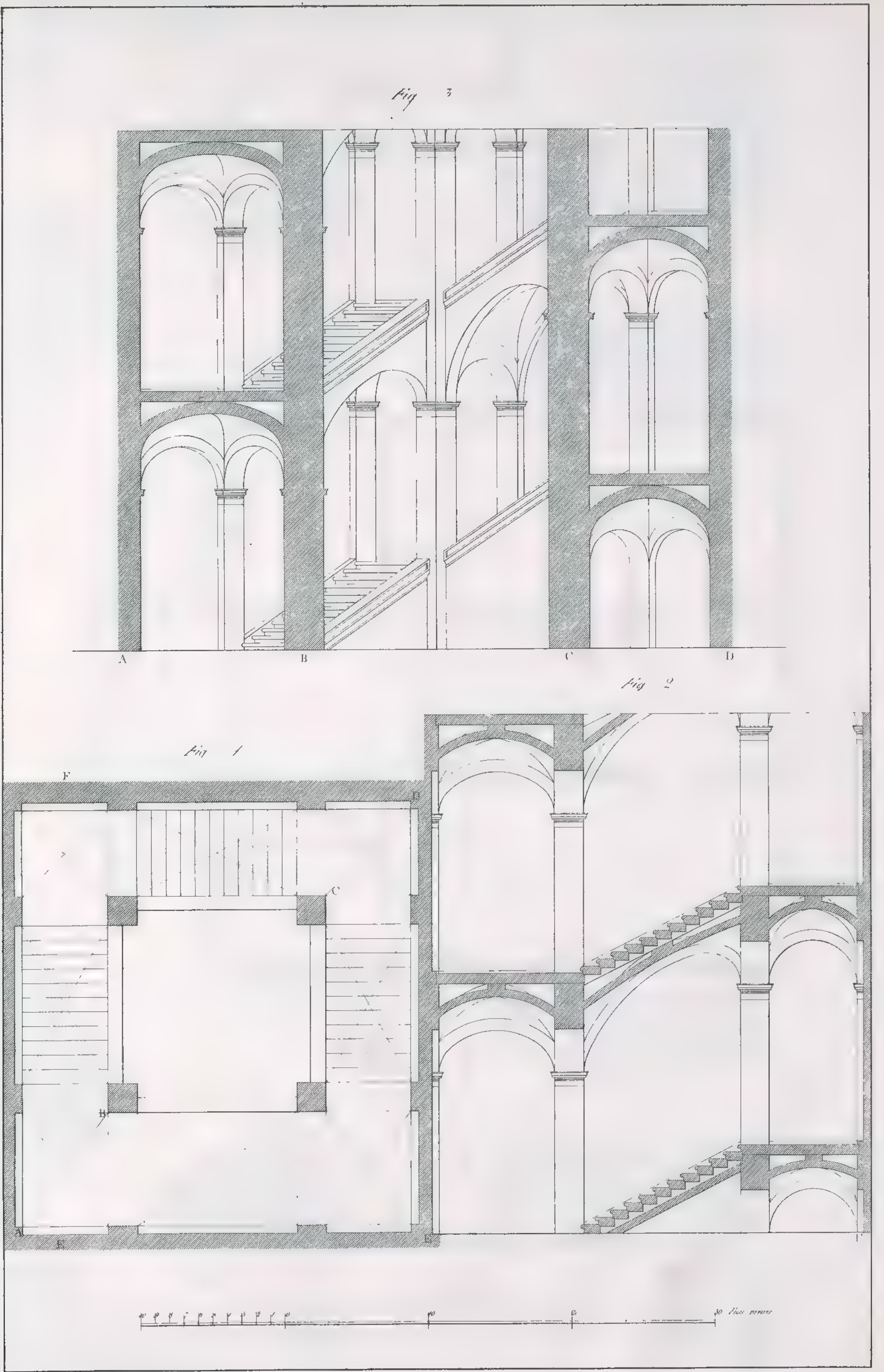



Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
7 Fuss preuss

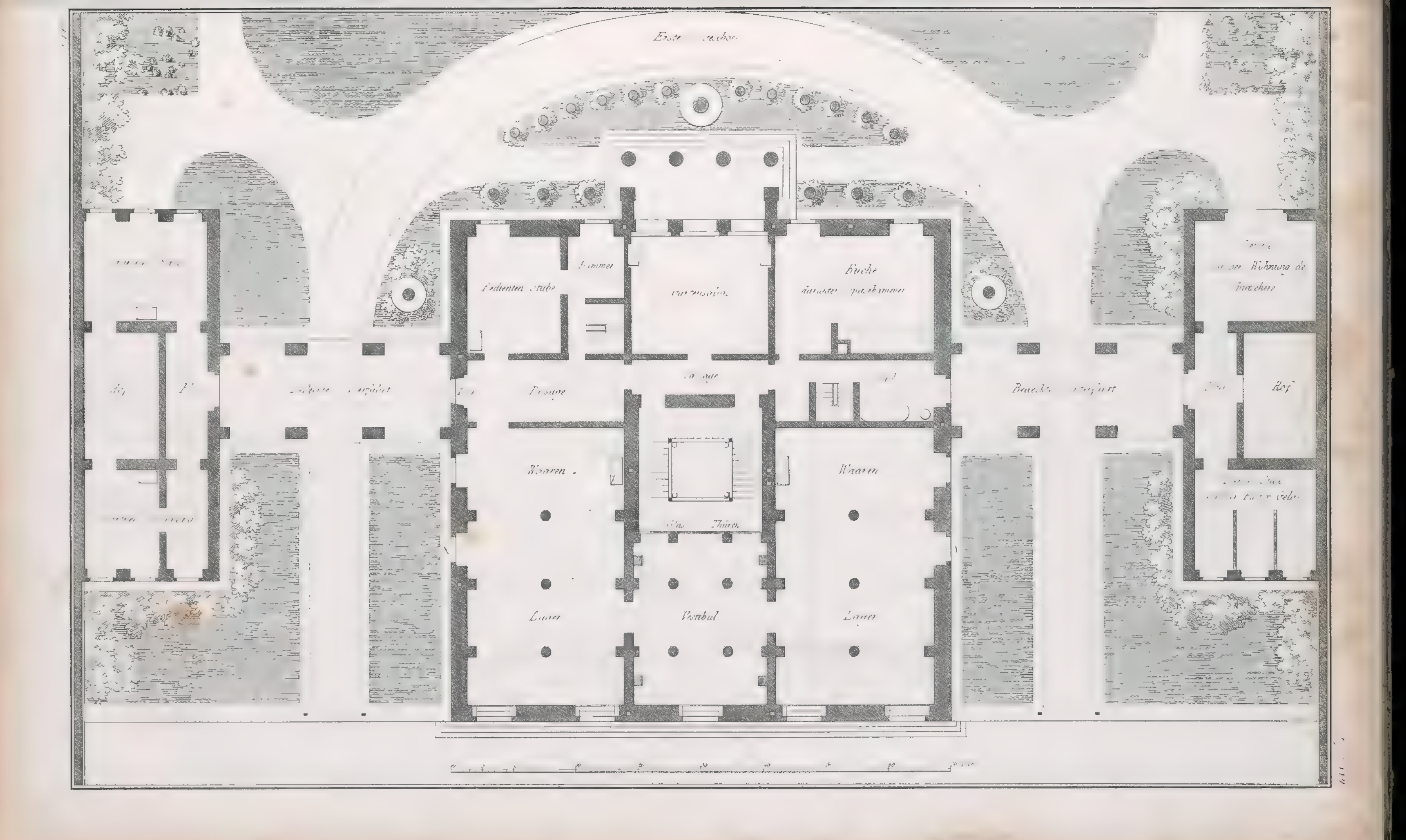



Fig 6 nach A B C D der Grundrisse
Fig 4 n A B C D
Fig 3 nach E F
Fig 5 nach E F
B
a
a
Fig 1
A
D
E
F
B
C
Fig 2
A
zu Fig 1
Fuss pr
zu Fig 1 2 3 4 5 6
Fuss pr

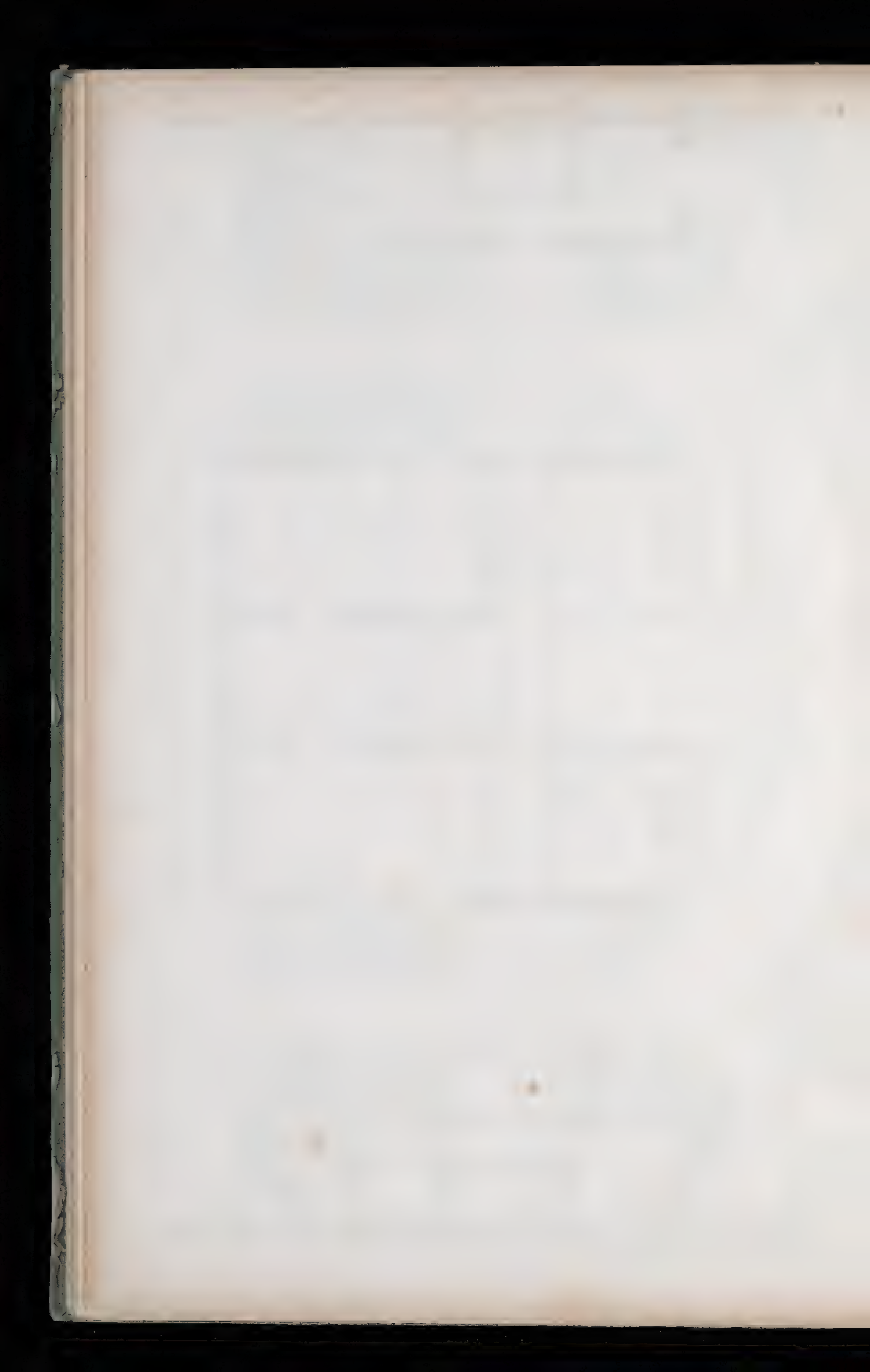


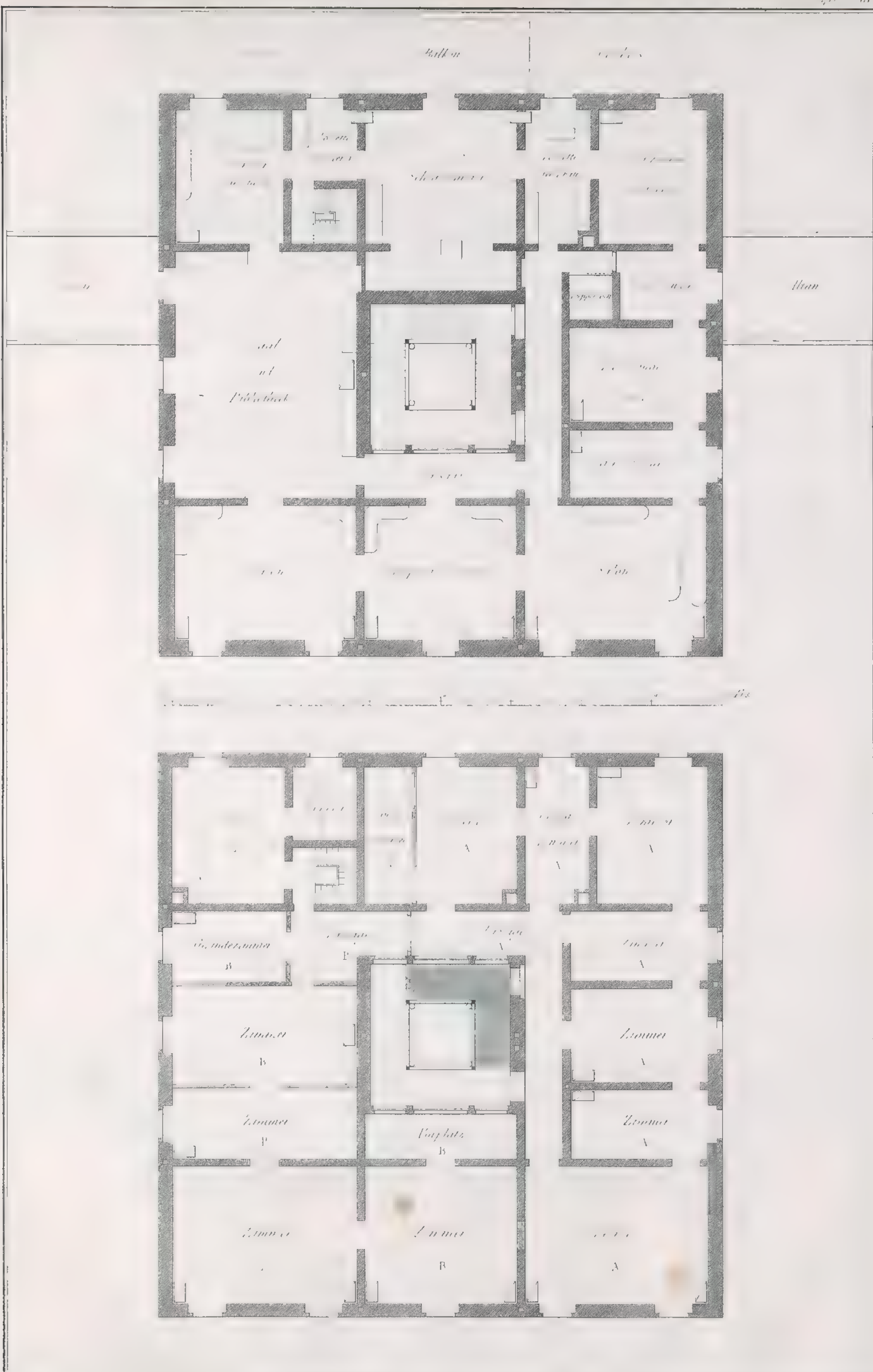

Fig 3
A
B
C
D
Fig 2
Fig 1
F
C
B
A
E
E
10
20
30 Fuss rhein.



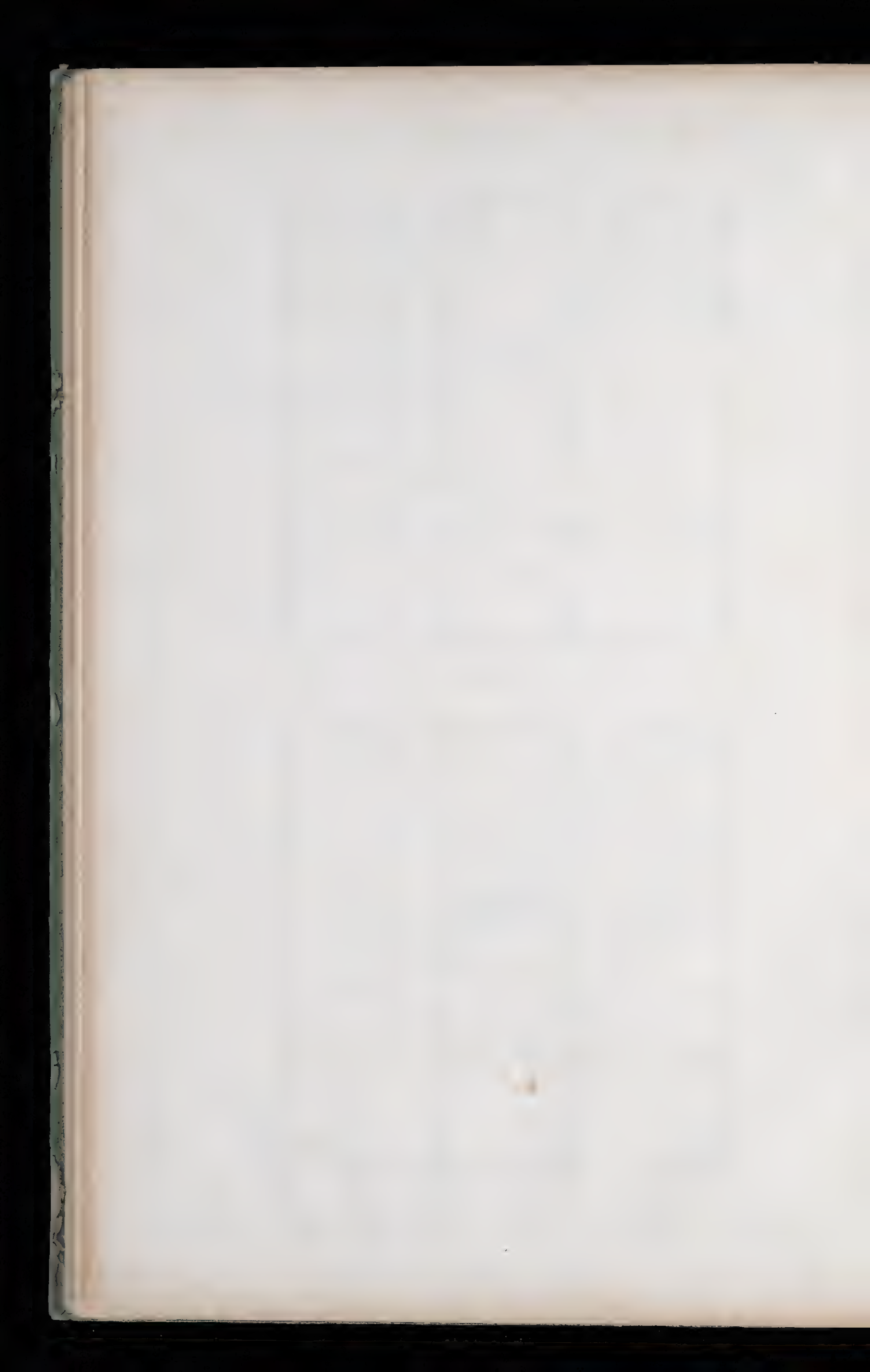


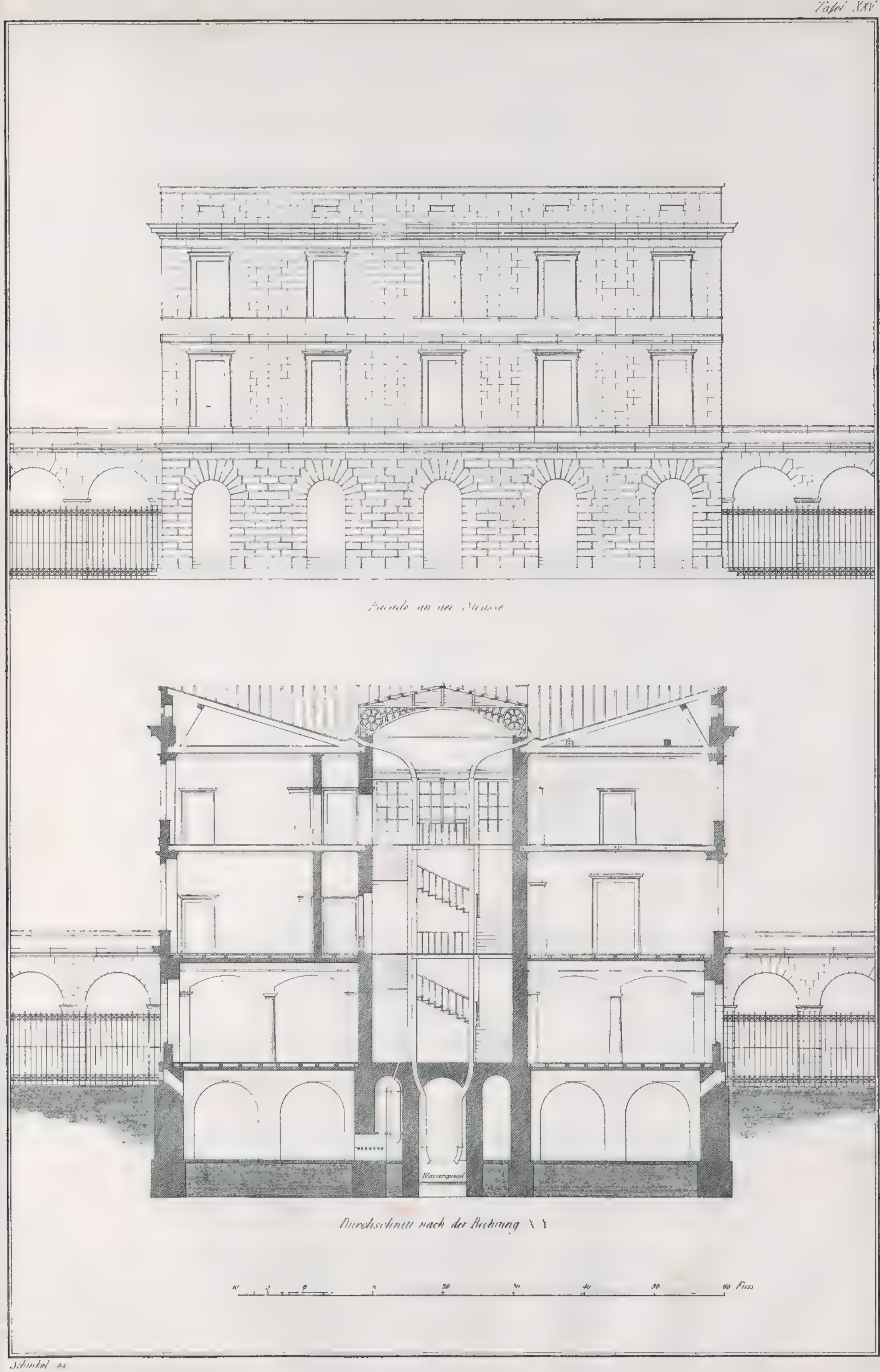
Kuche
Waaren
Lager
Vestibul
Waaren
Lager
Hof





Balkon
Altan
Saal
od
Bibliothek
Zimmer
B
Zimmer
A
Zimmer
Zimmer
A
Vorplatz
B
Zimmer
B
A

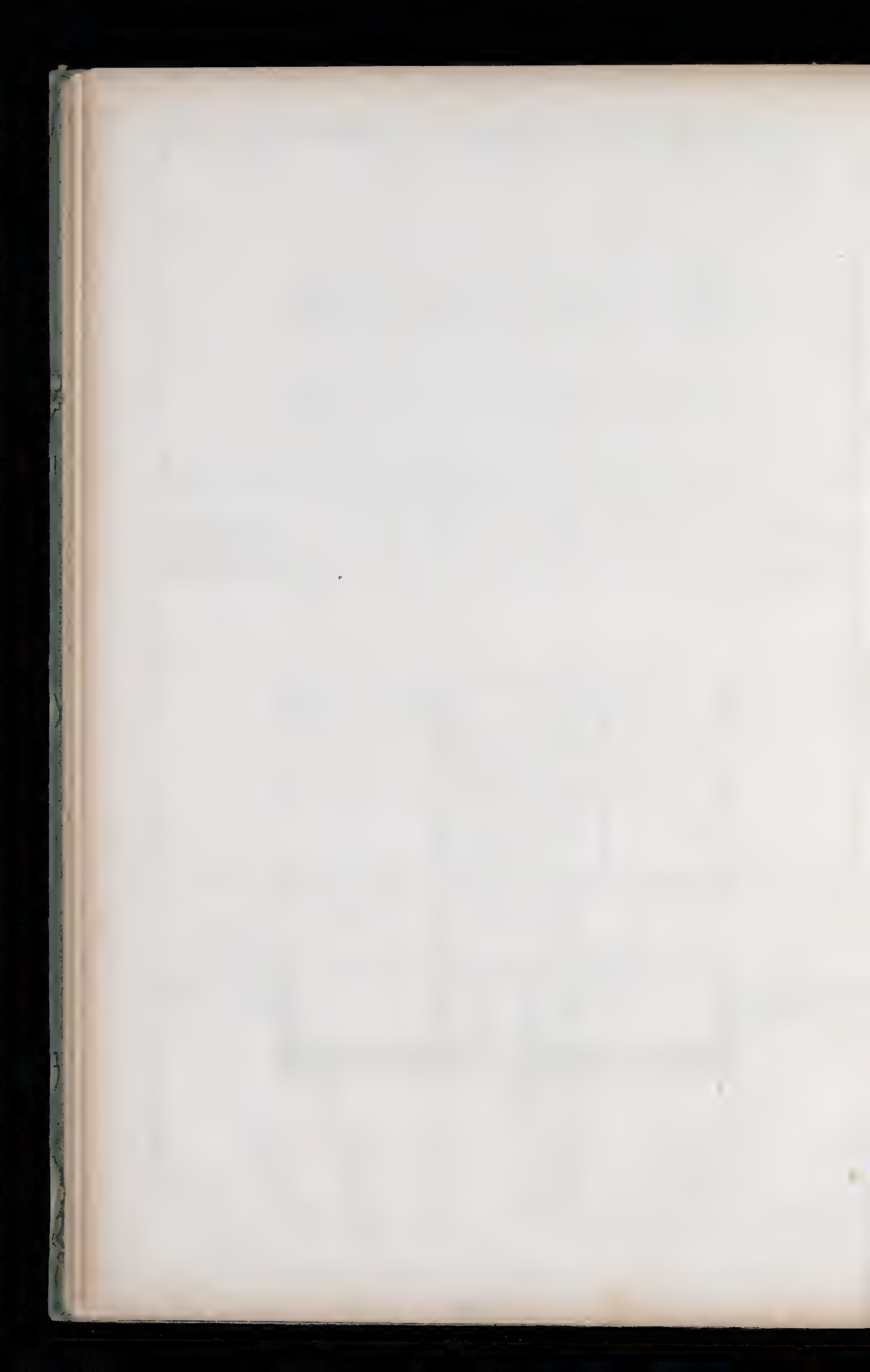




Facade an der Strasse

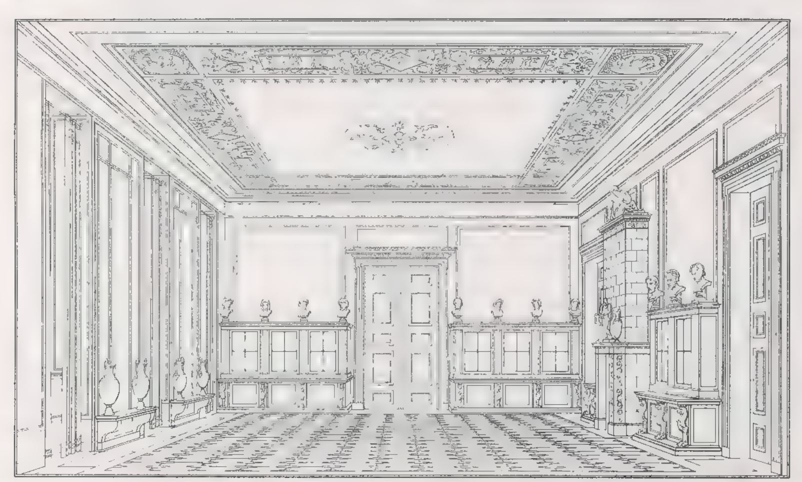
Durchschnitt nach der Richtung X Y

Schinkel fec.

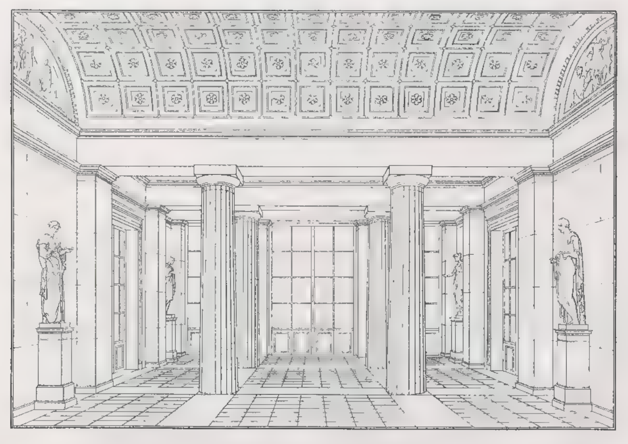




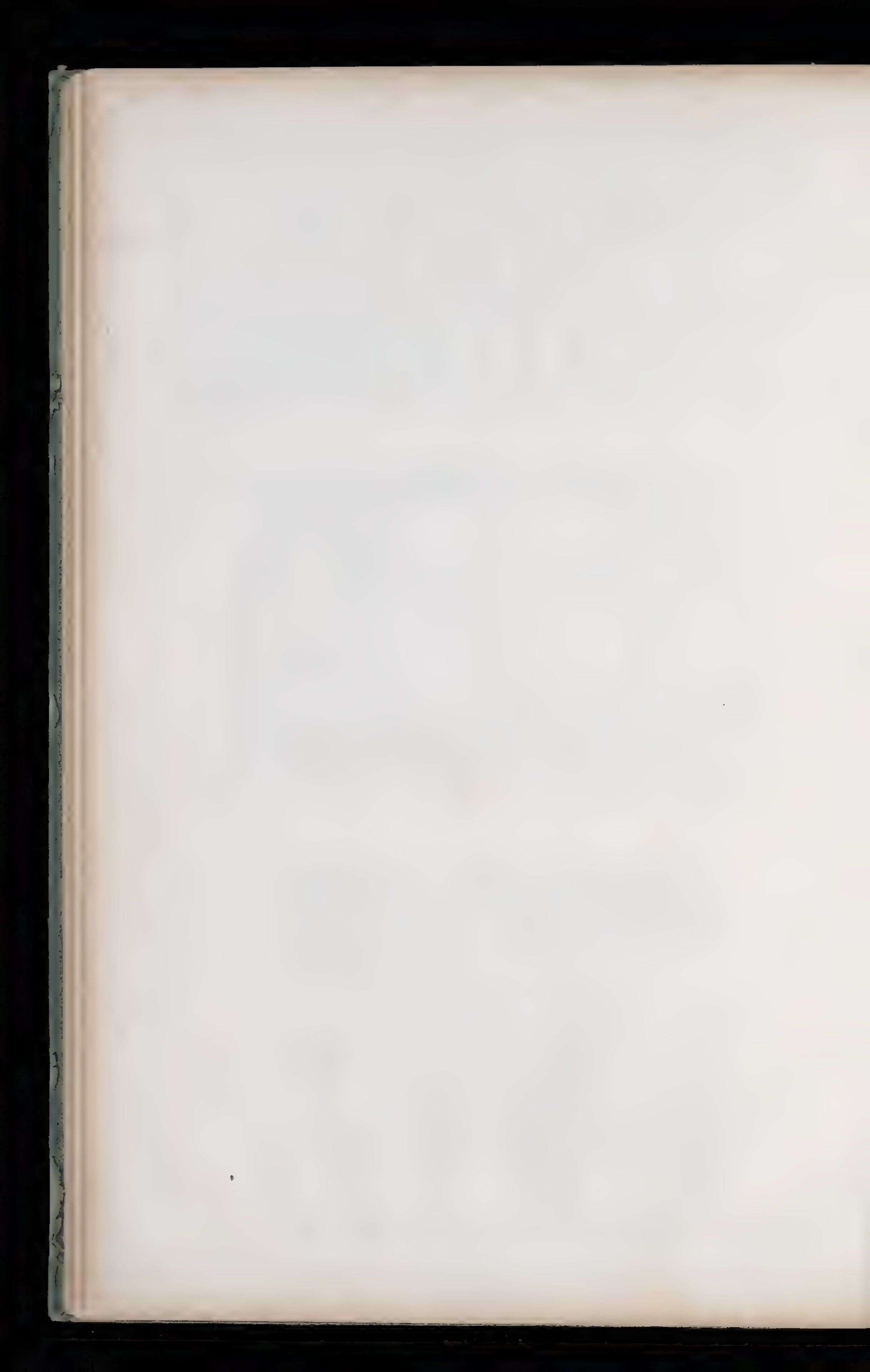
Façade n. Garten

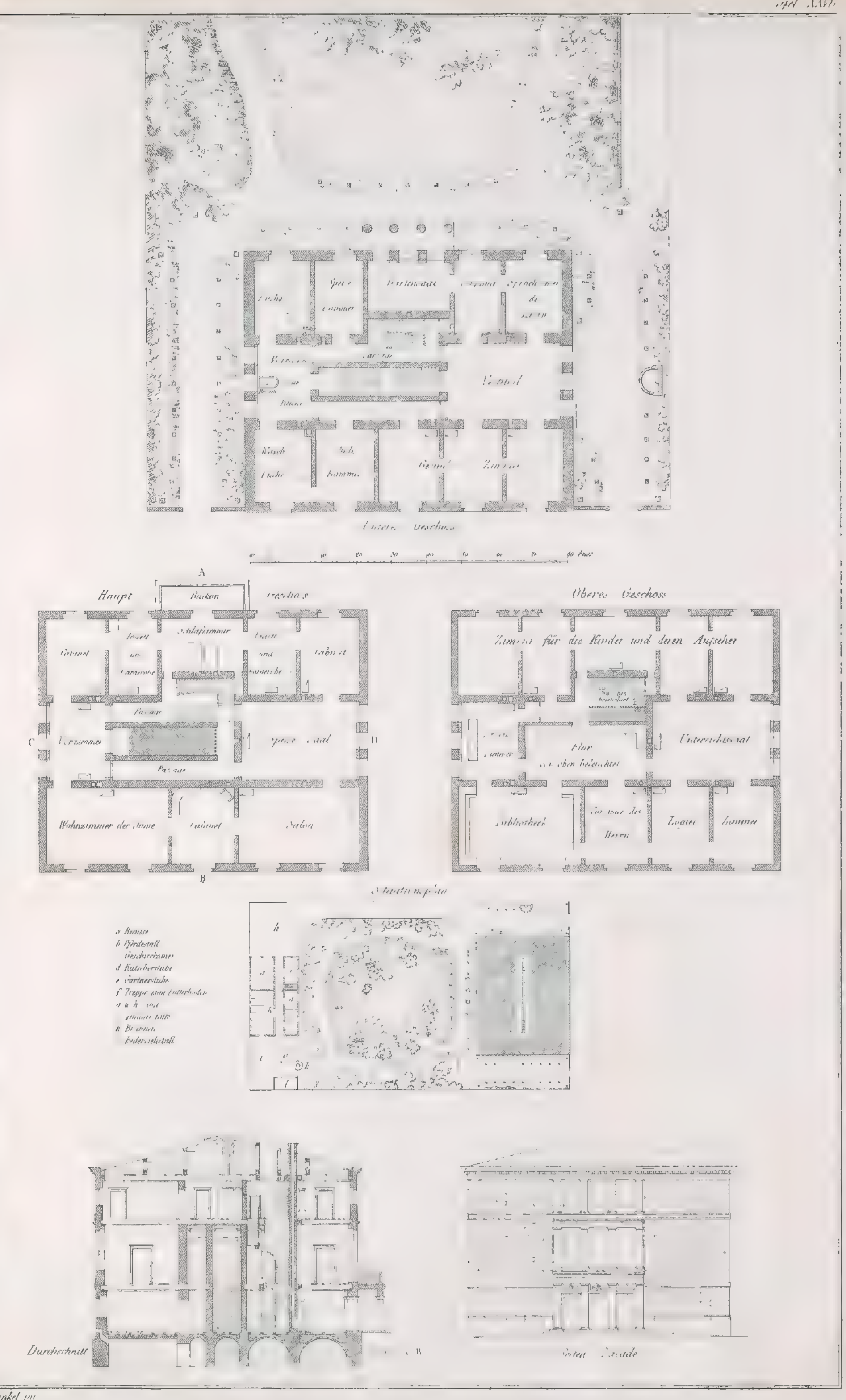


Perspectivische Ansicht des Bibliothek-Saal.

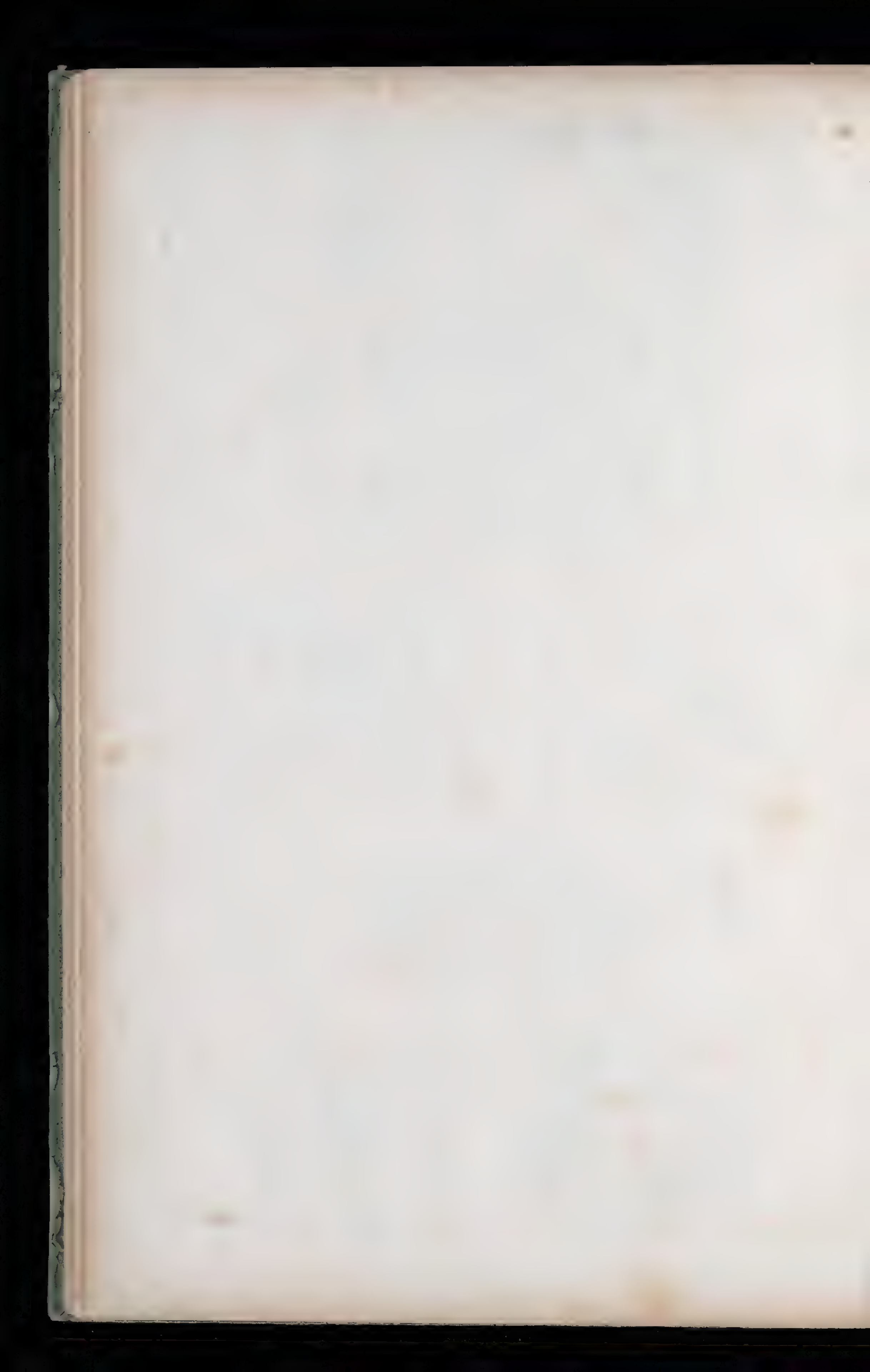


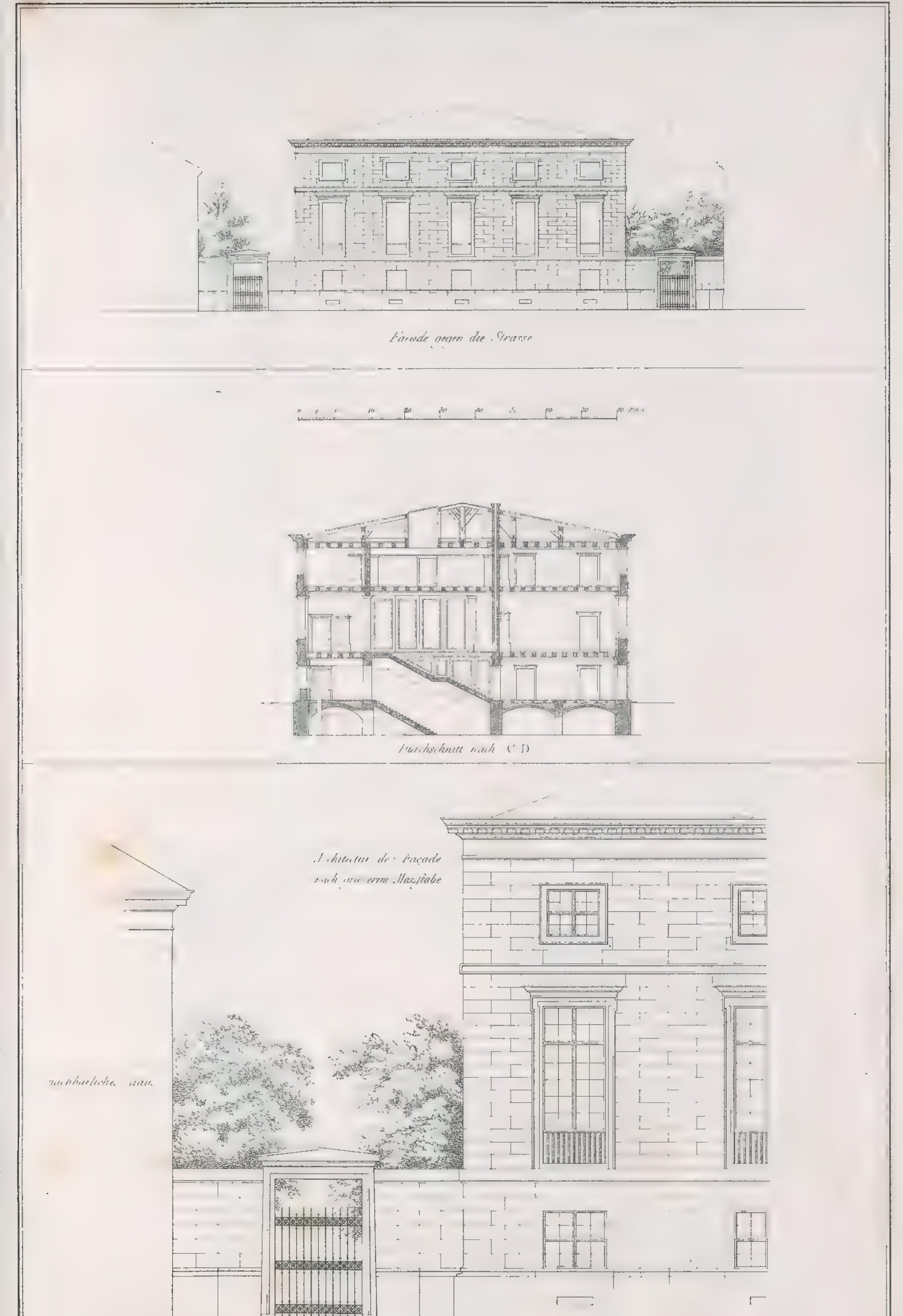
Perspectivische Ansicht des Vestibuls.



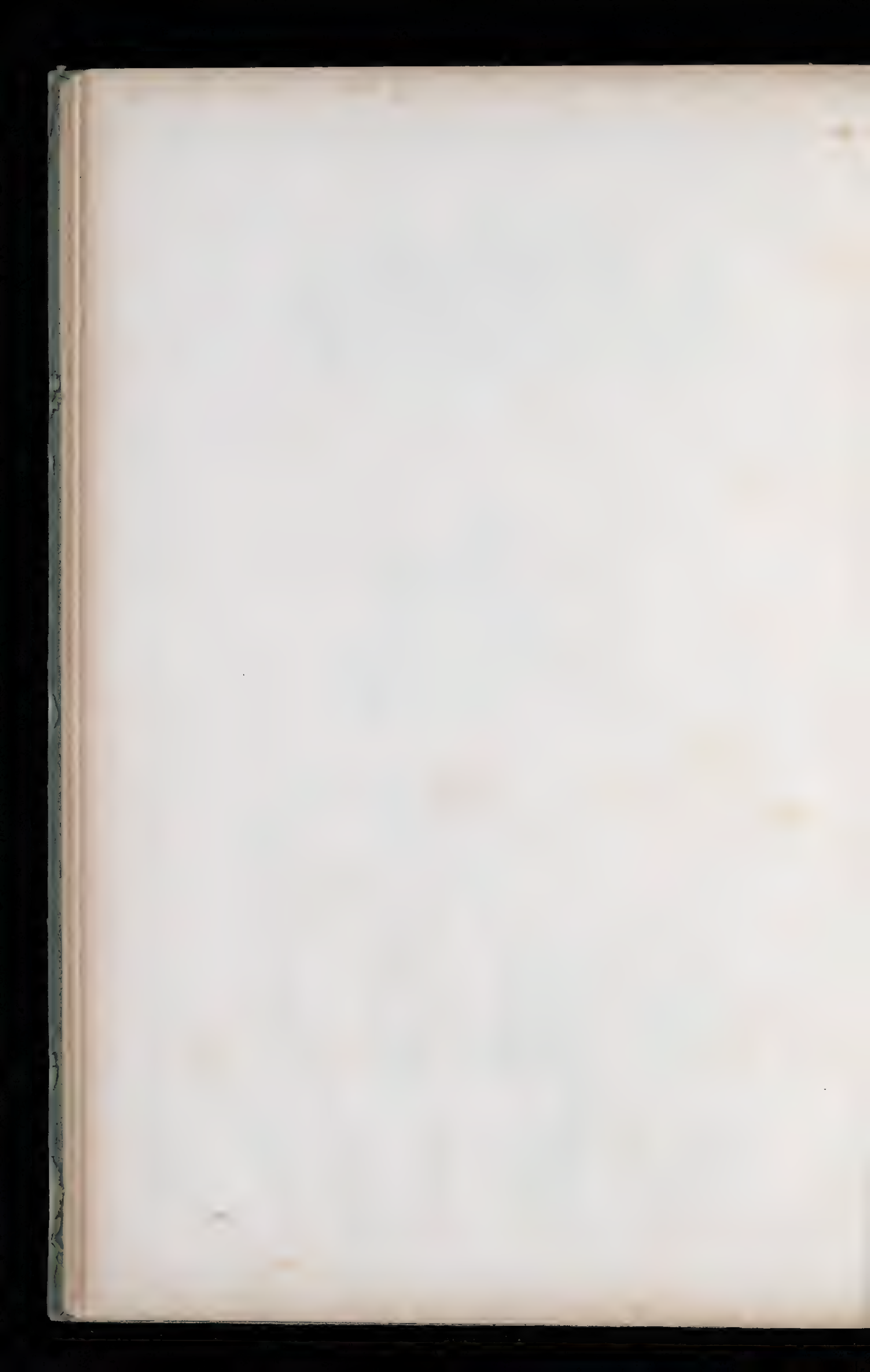


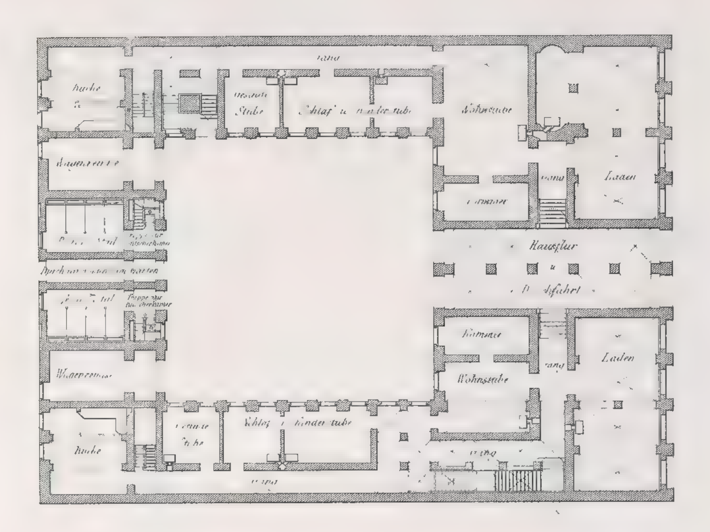
Schinkel inv.

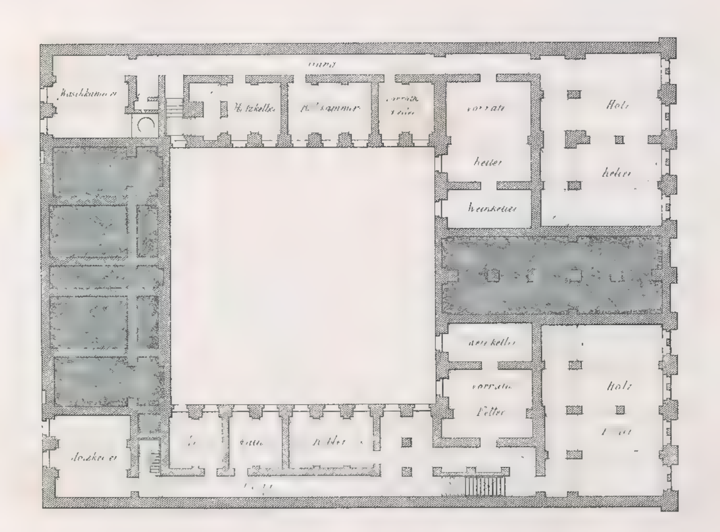


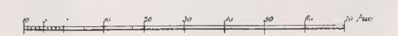

Façade gegen die Strasse
Durchschnitt nach C D
Architektur der Façade nach grösserem Maßstabe
nachbarliche Bau
Fuss

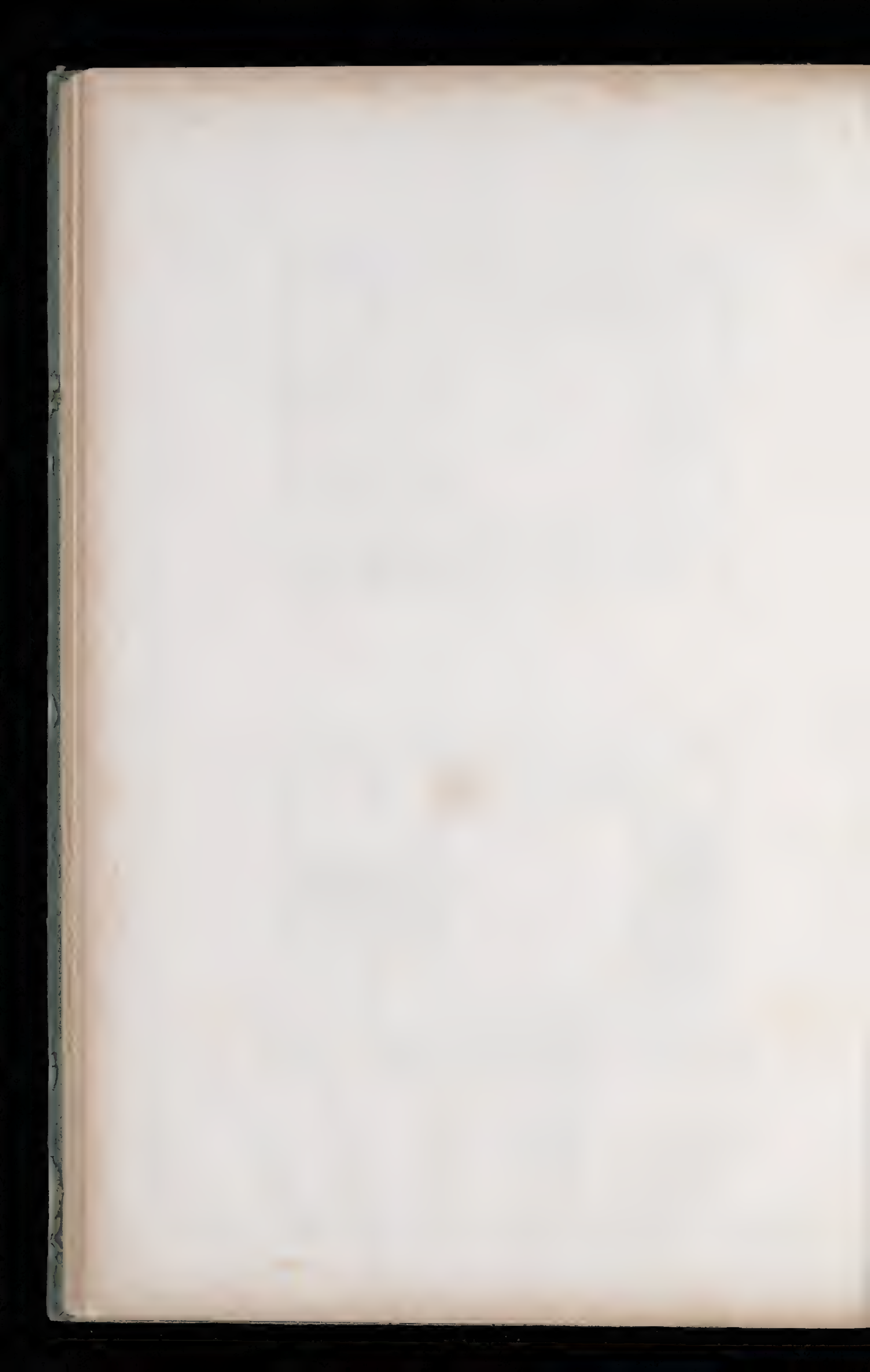
Schickel ...




Wohnstube
Laden
Hausflur
Laden
Wohnstube
Küche
Küche

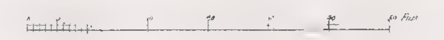

Holz
Keller
Weinkeller
Holz
Vorraths
Keller


10
20
30
40
50
60
70 Fuss

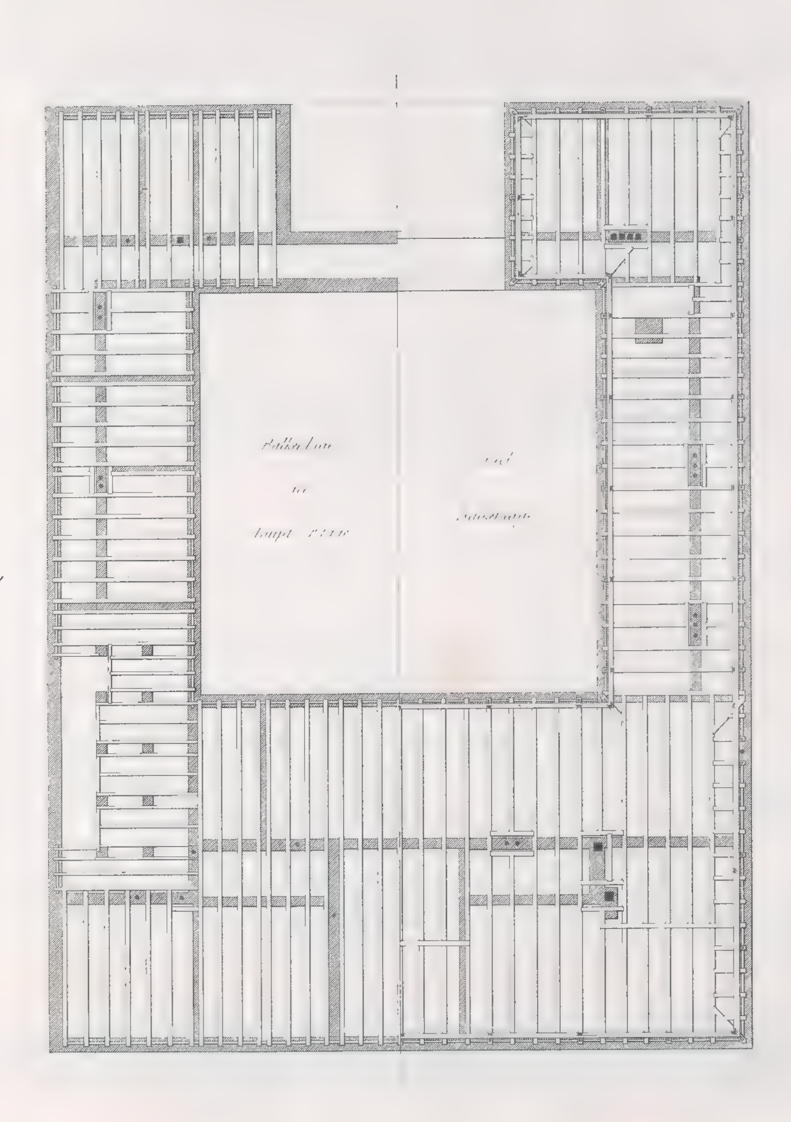


Küche

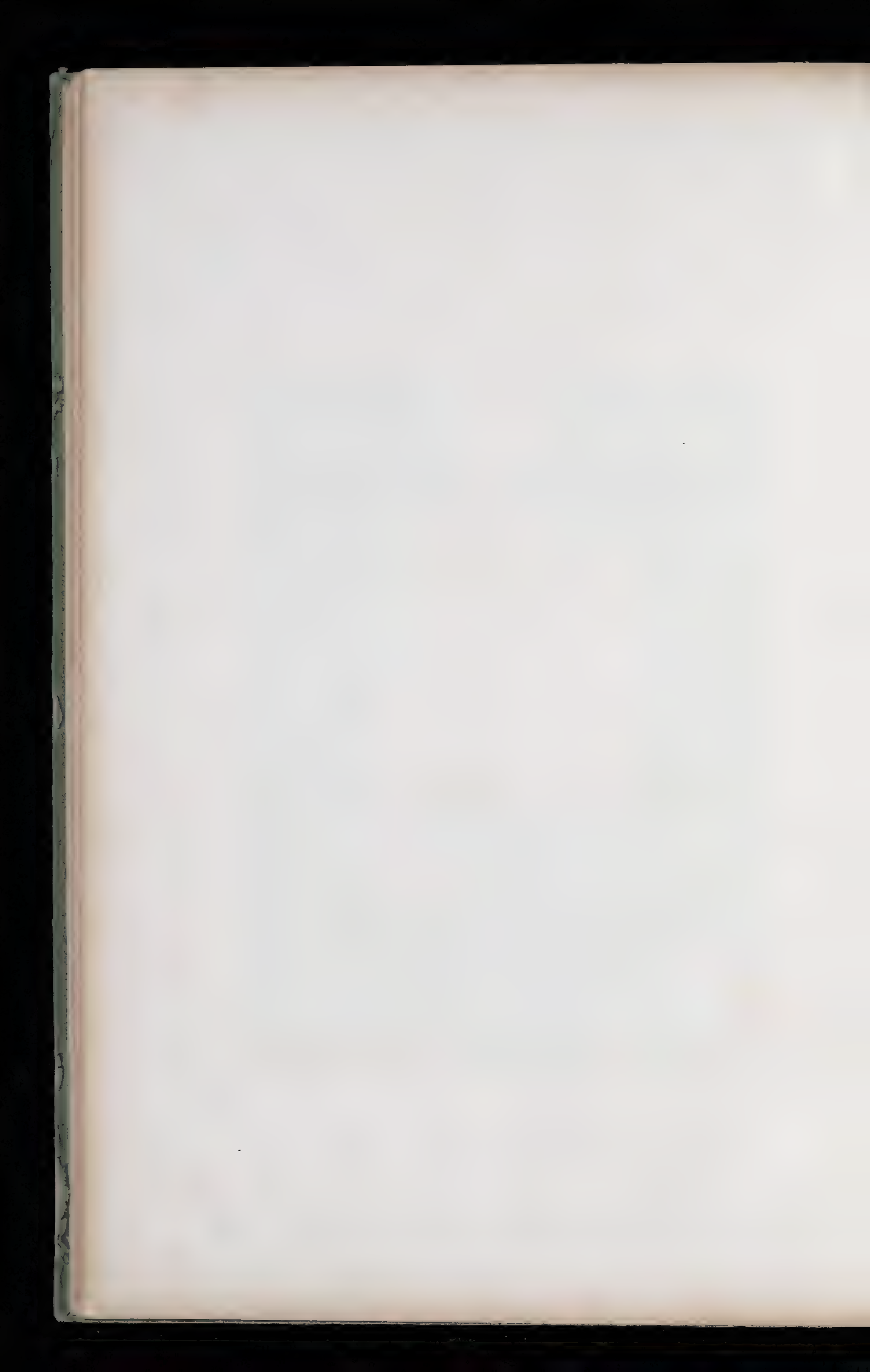
Schlafzimmer

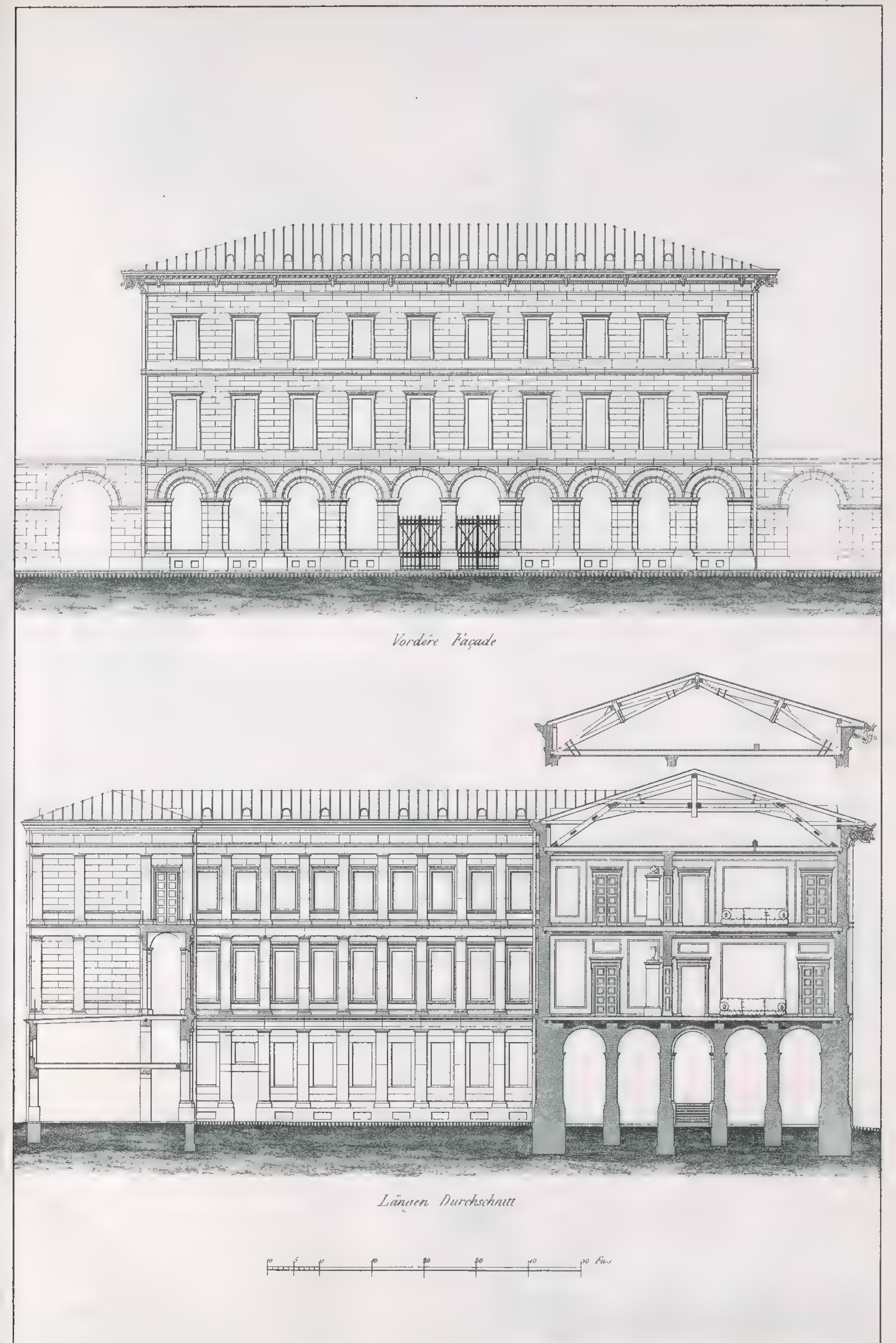






Schenkel inv.

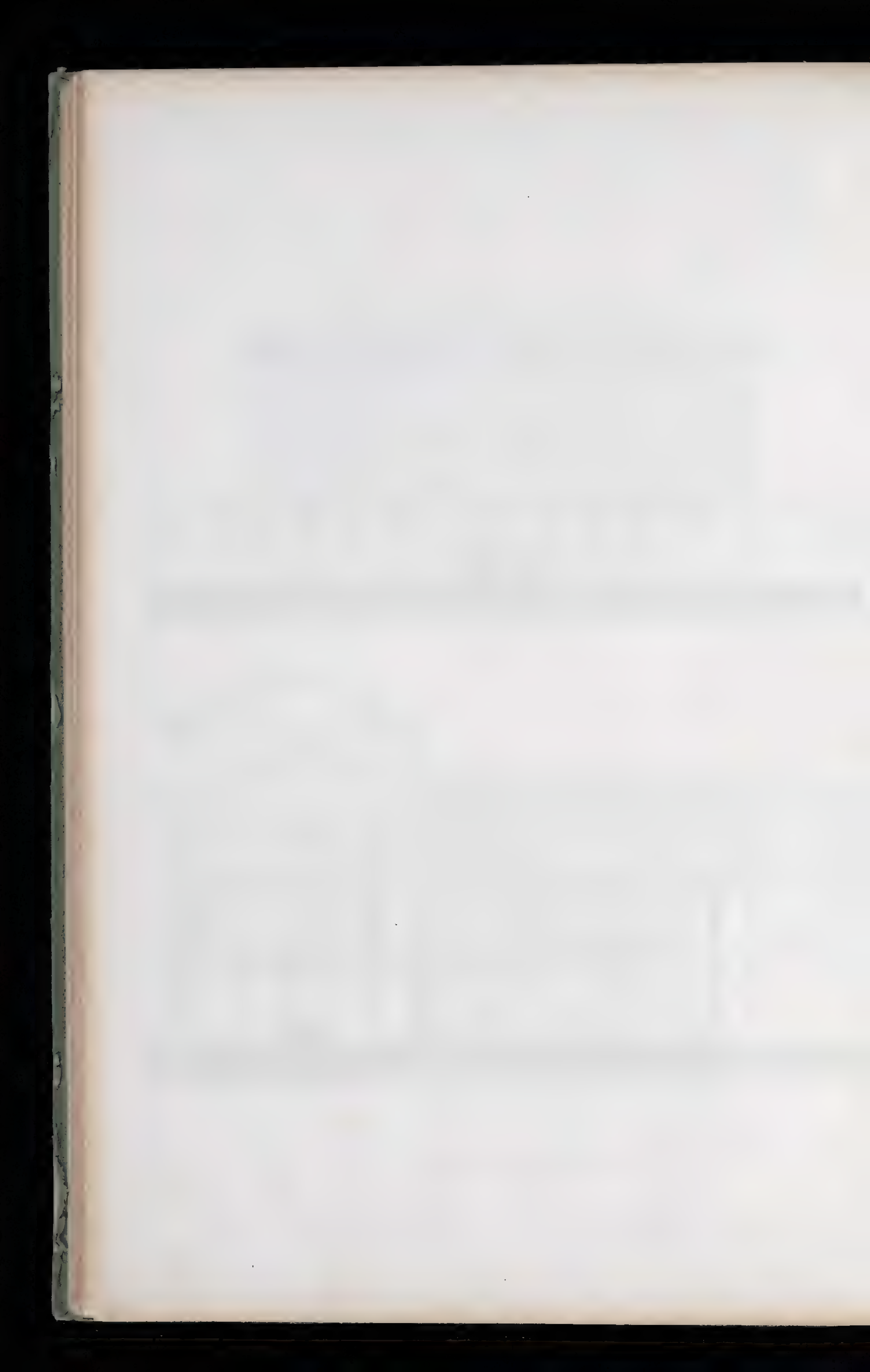




Vordere Façade

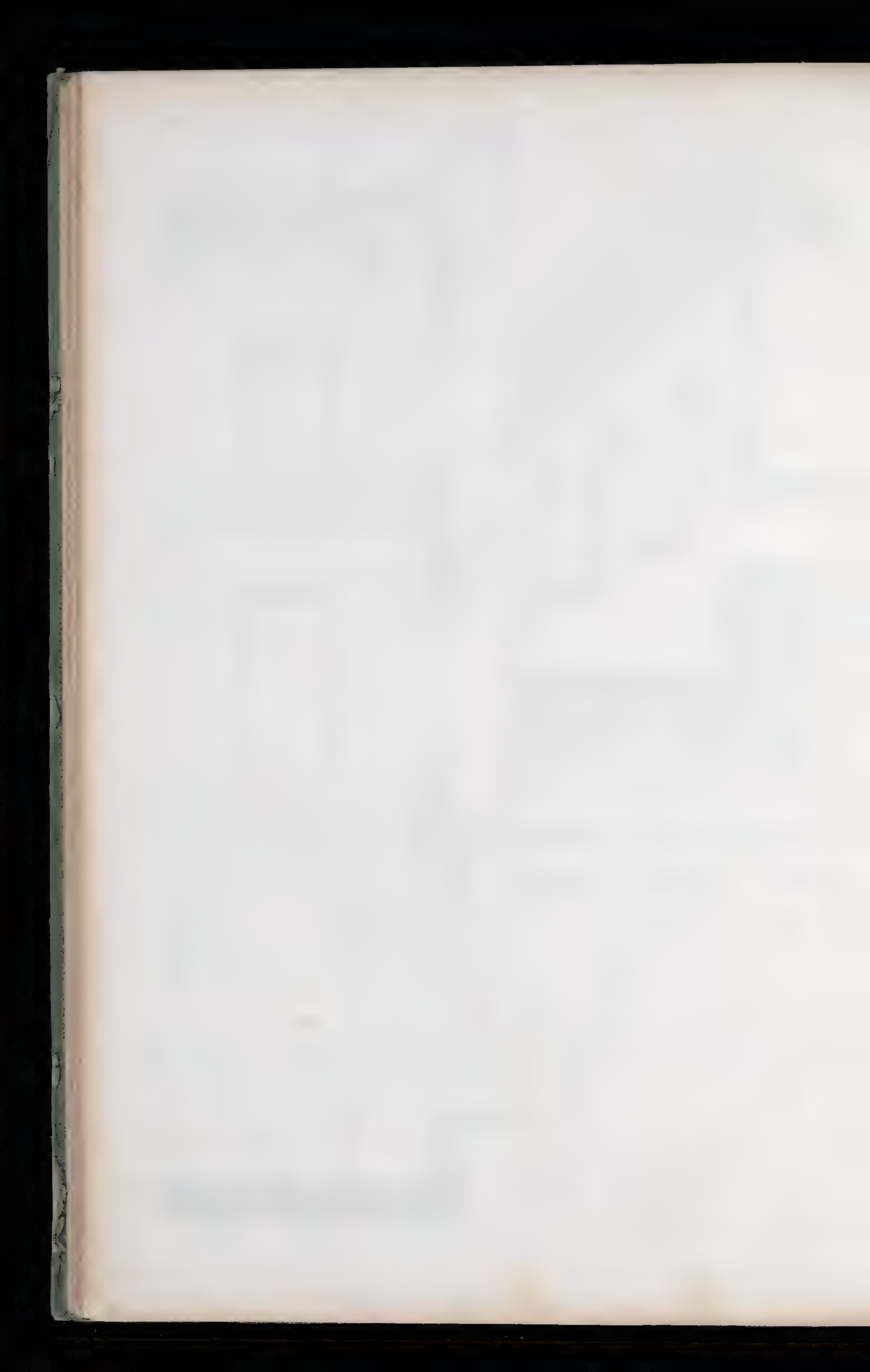
Längen Durchschnitt

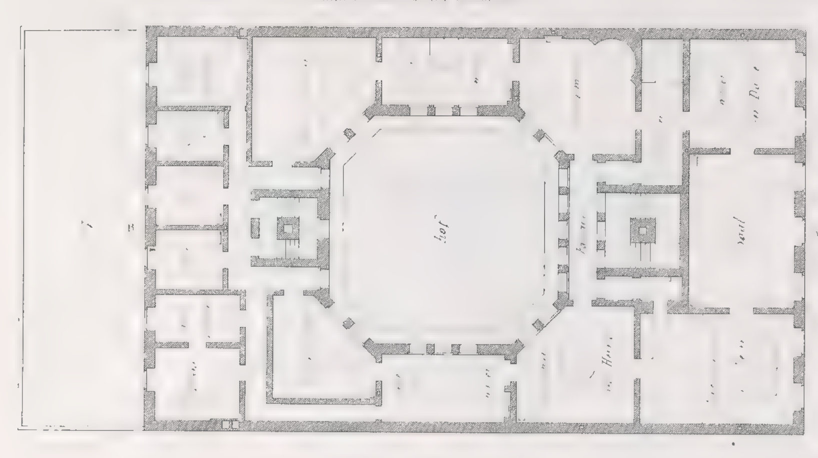
Schinkel inv.

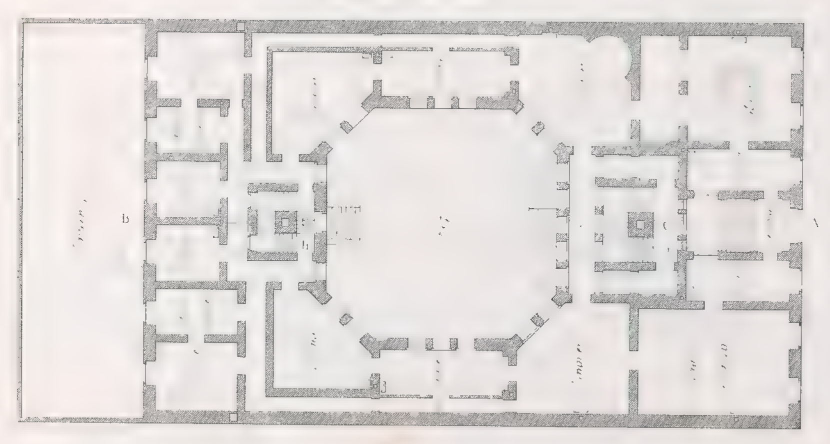


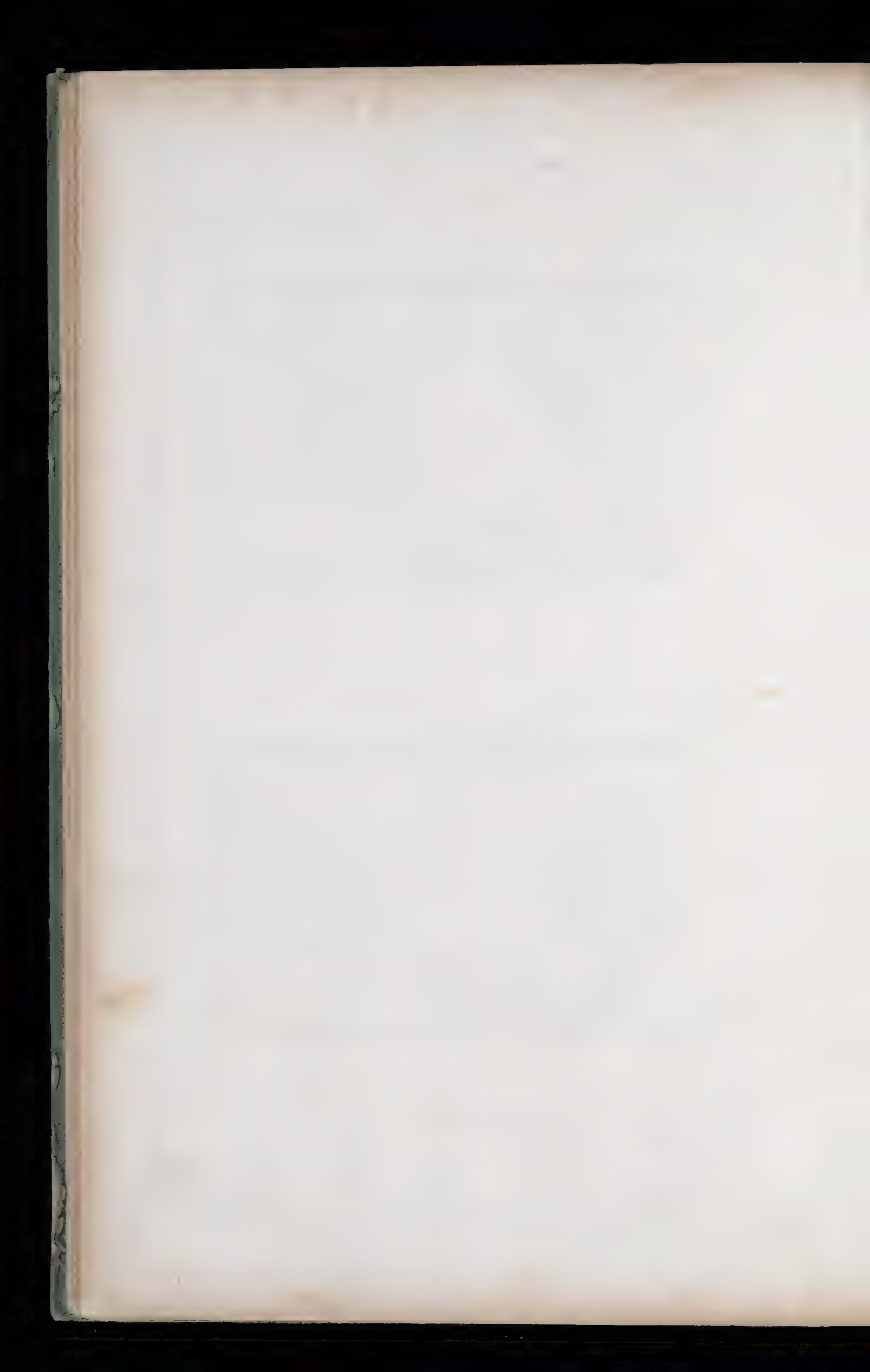


Wunkel m.



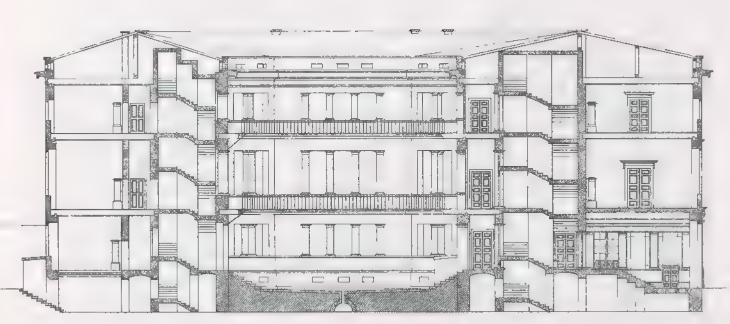








Vordere Façade



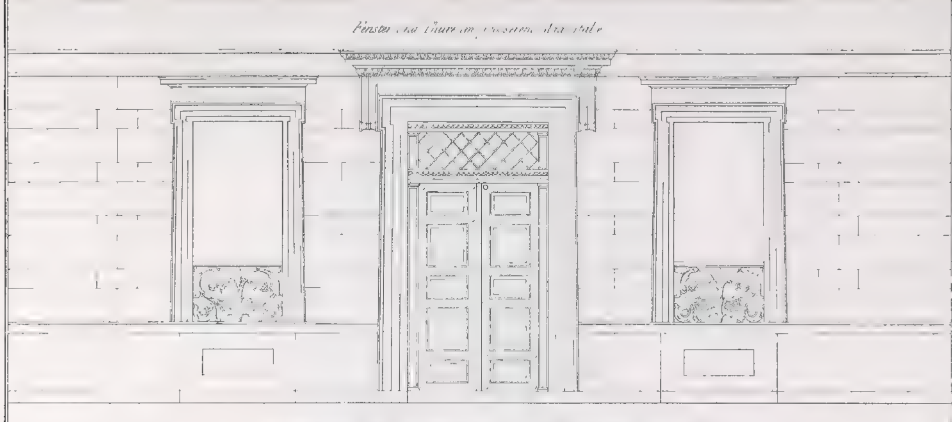
Durchschnitt nach A C D E F G H B

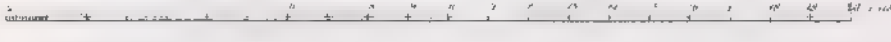
10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

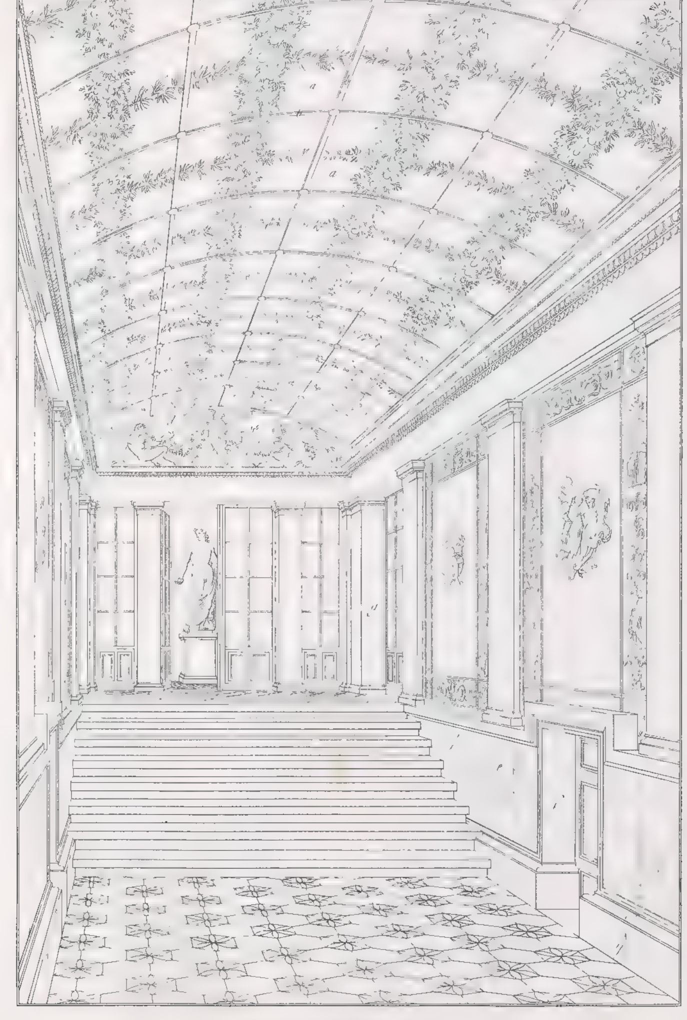
Schinkel inv.



Fenster und Thüre im grossen Saale

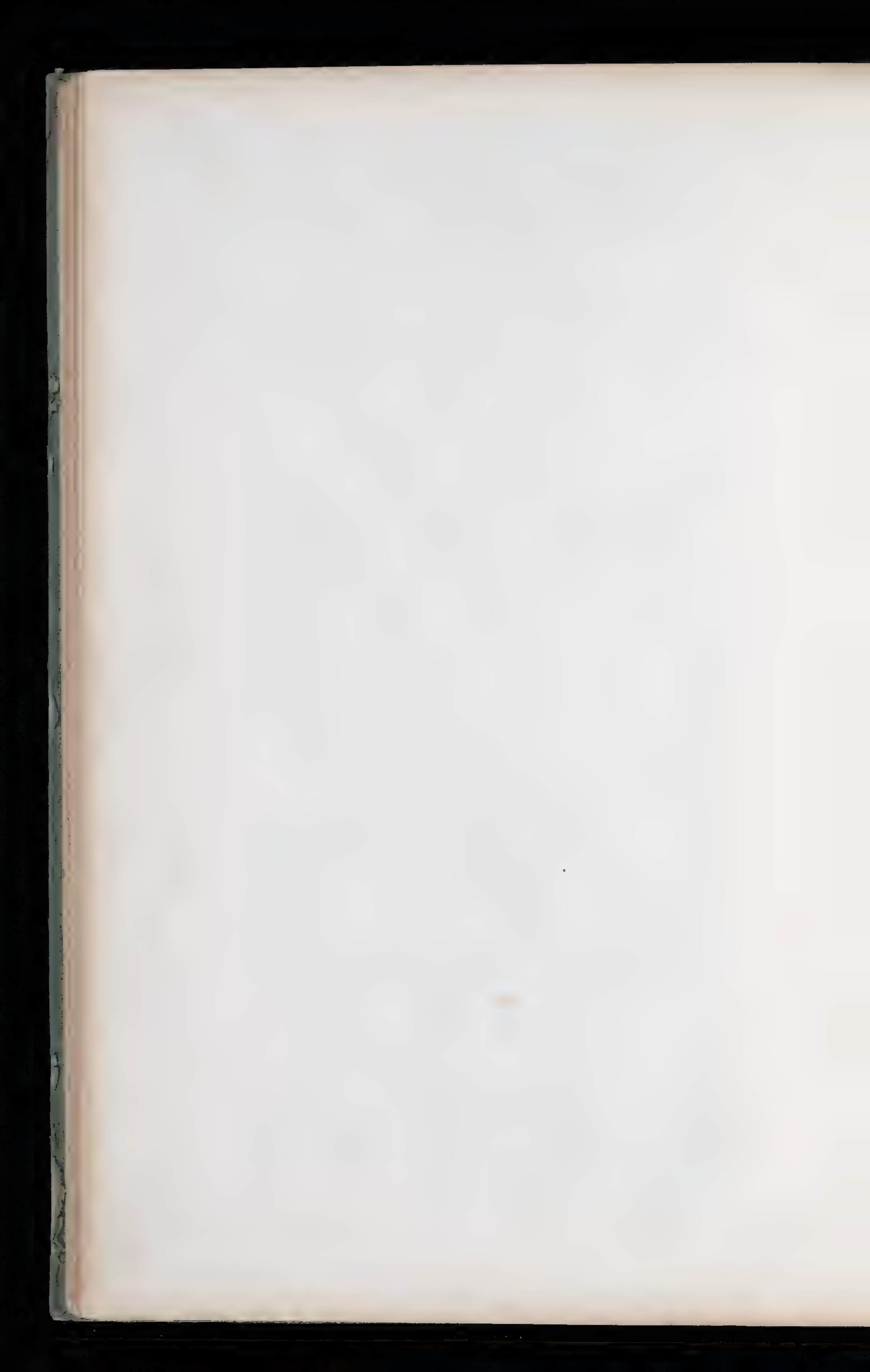


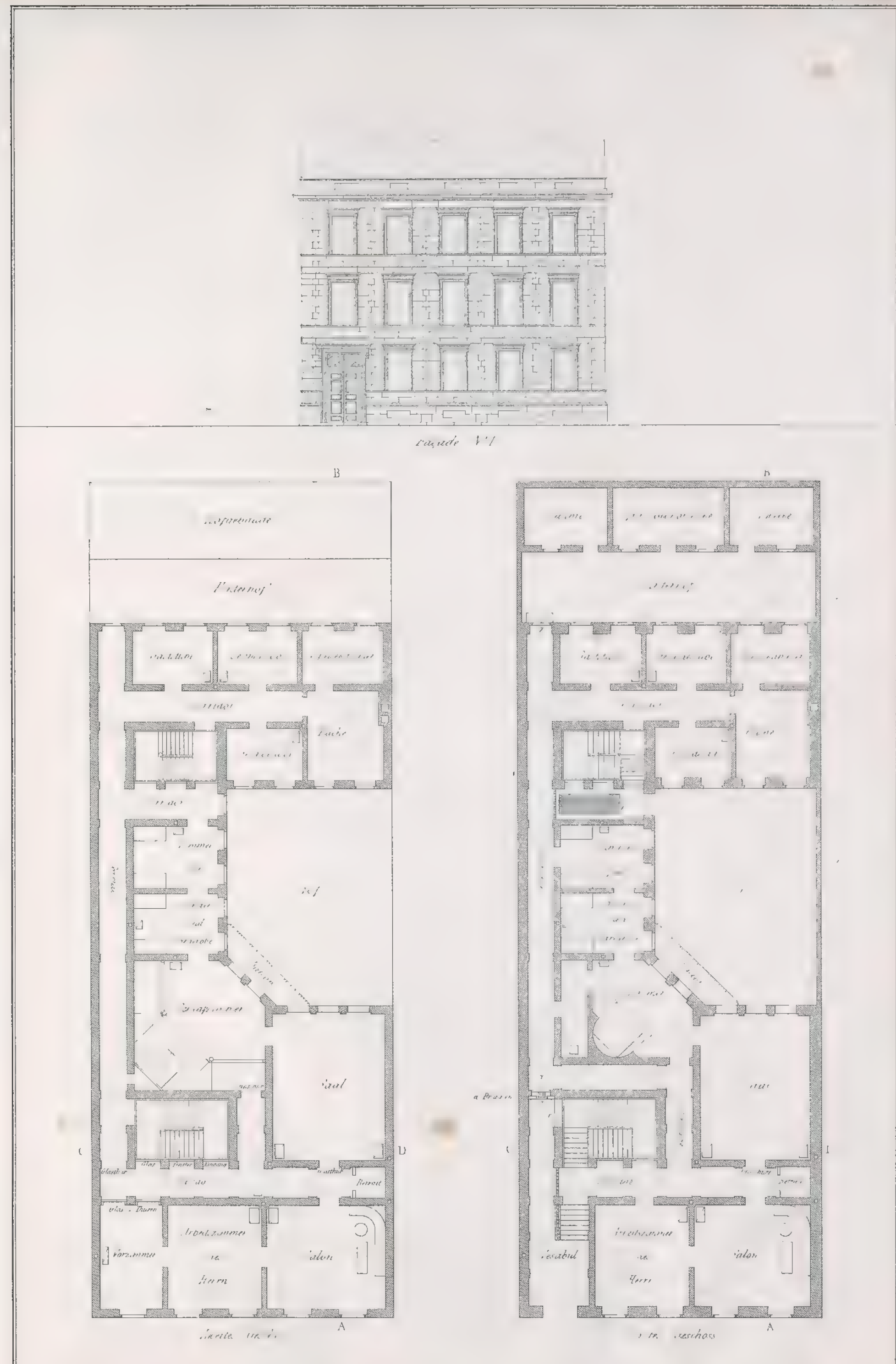




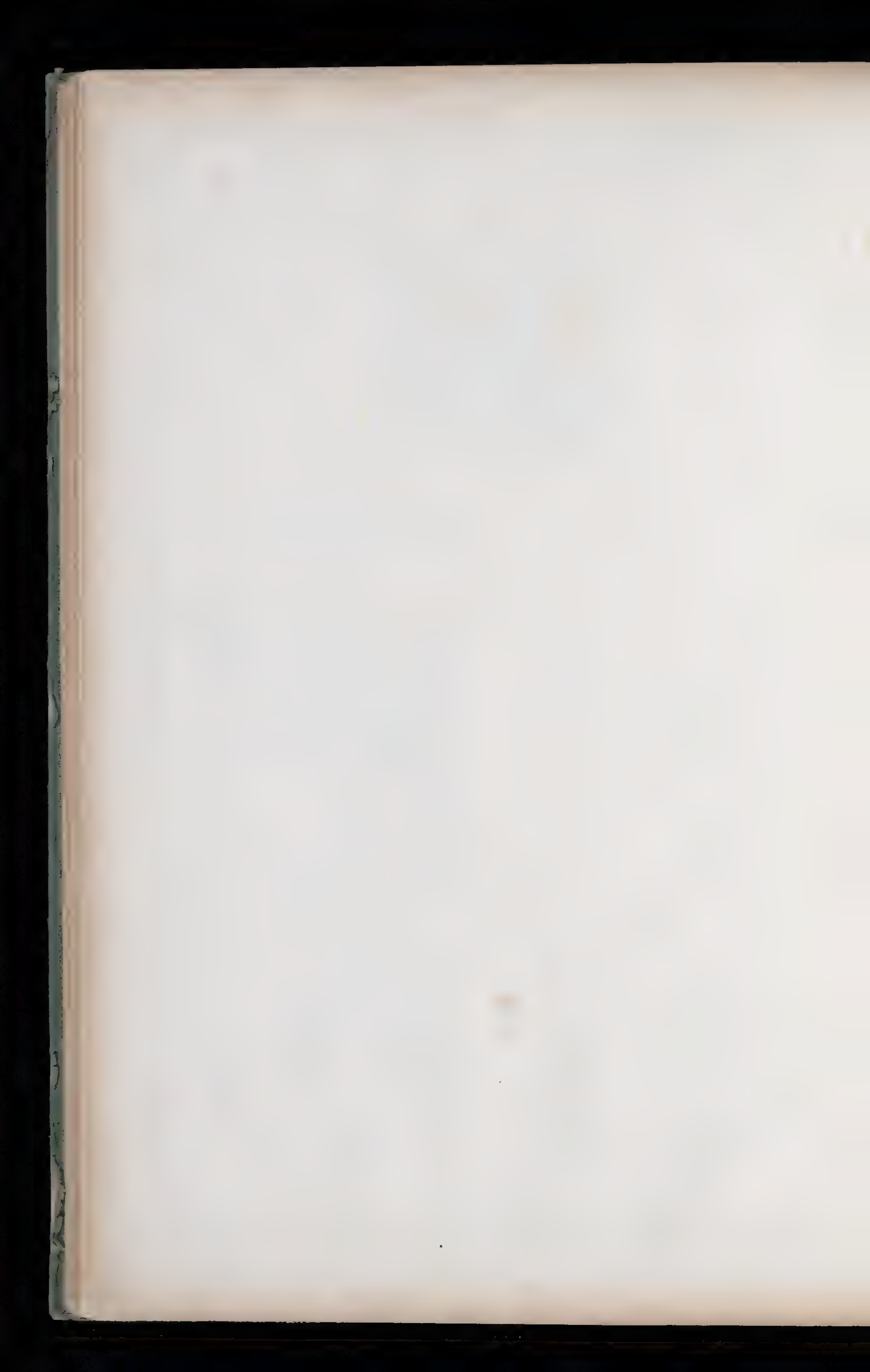
Perspectivische Ansicht des Saals

Schinkel inv.

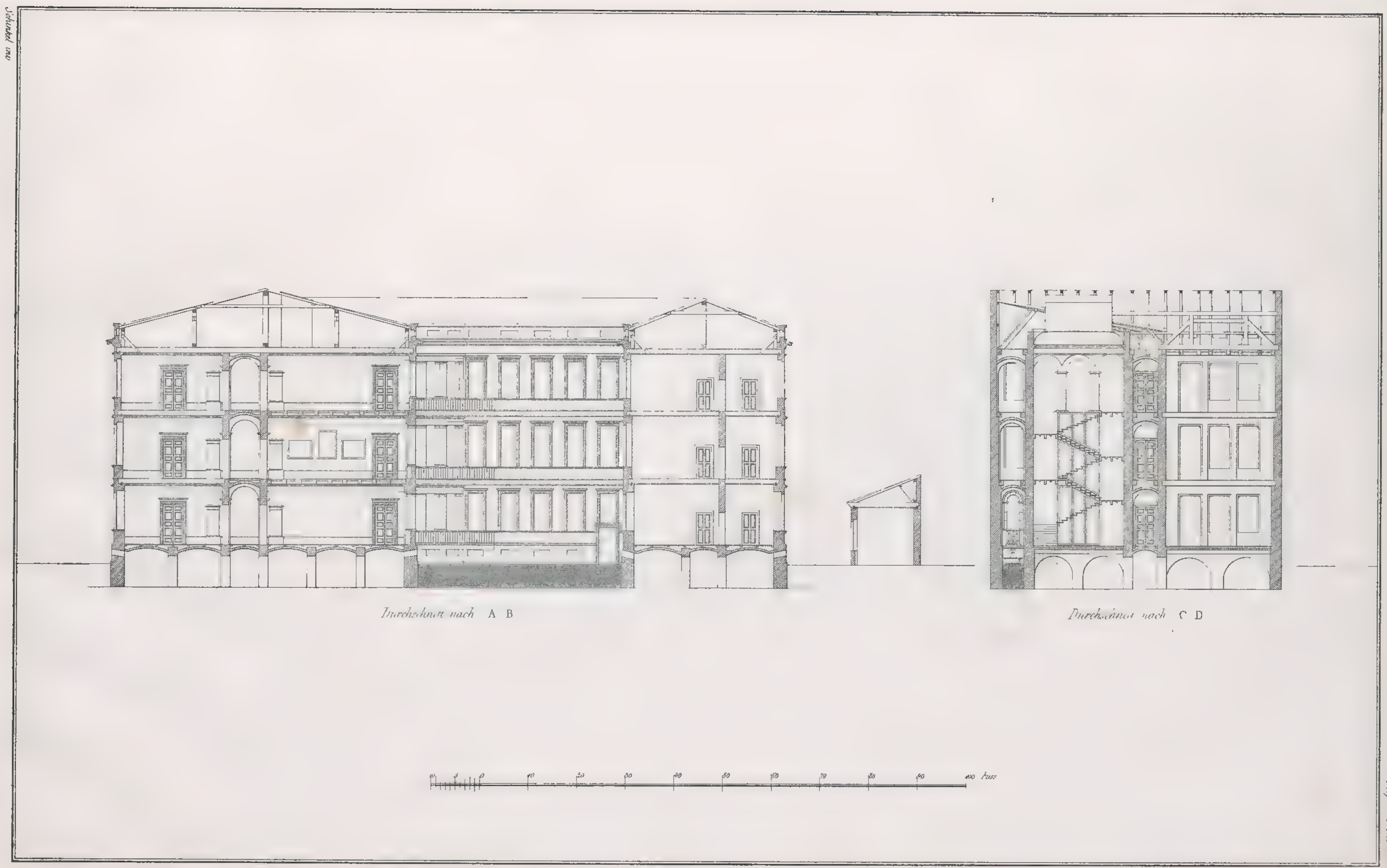




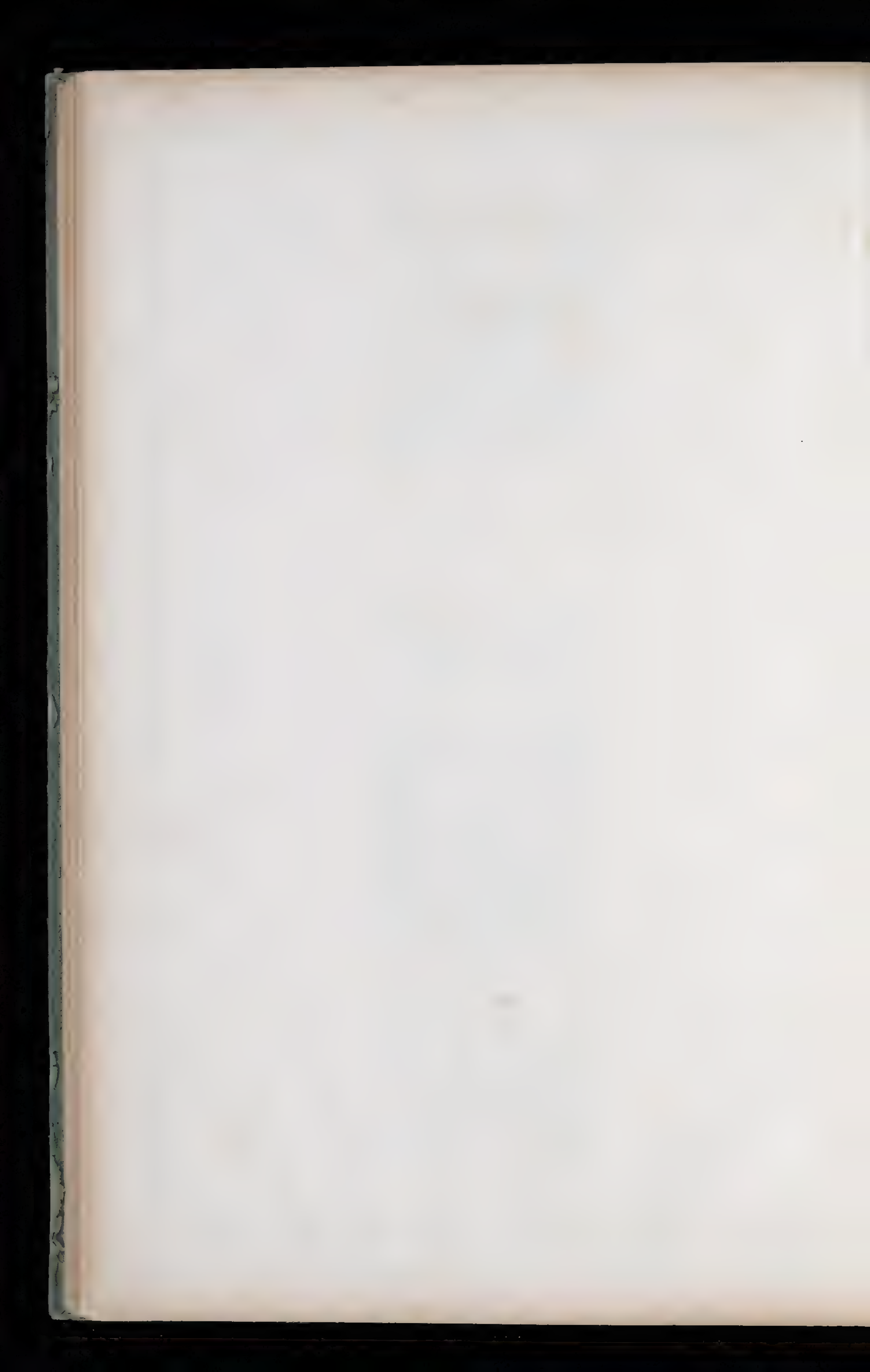
B
B
C
D
C
A
A

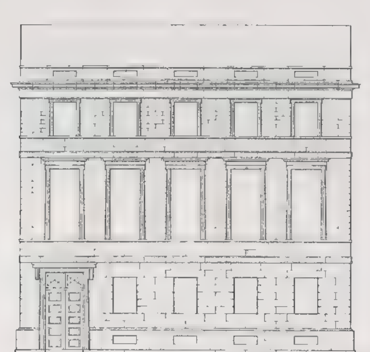


Tafel XXXIV

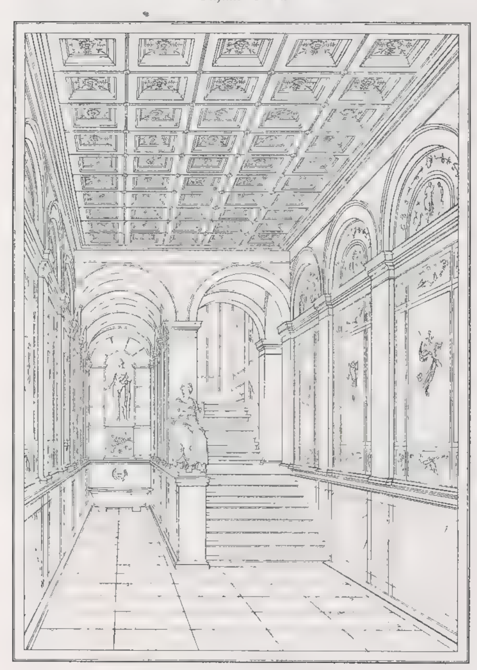


Schinkel inv

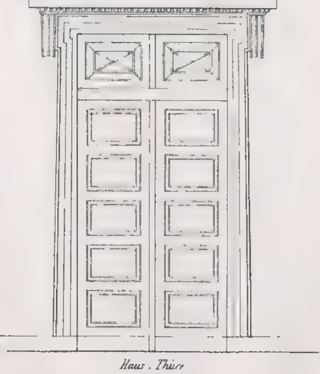




Façade Nº 2



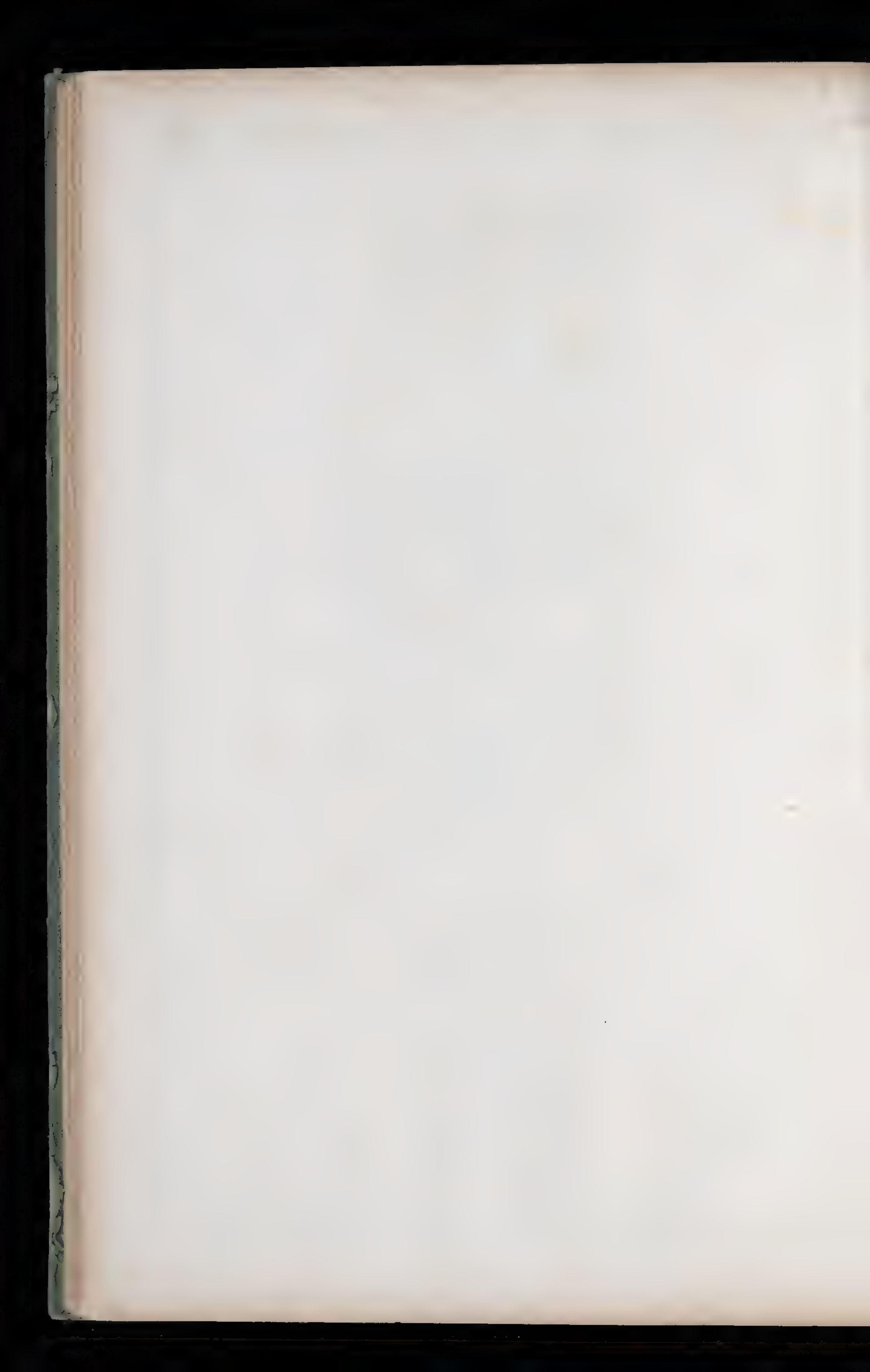
Perspectivische Ansicht des Vestibüls

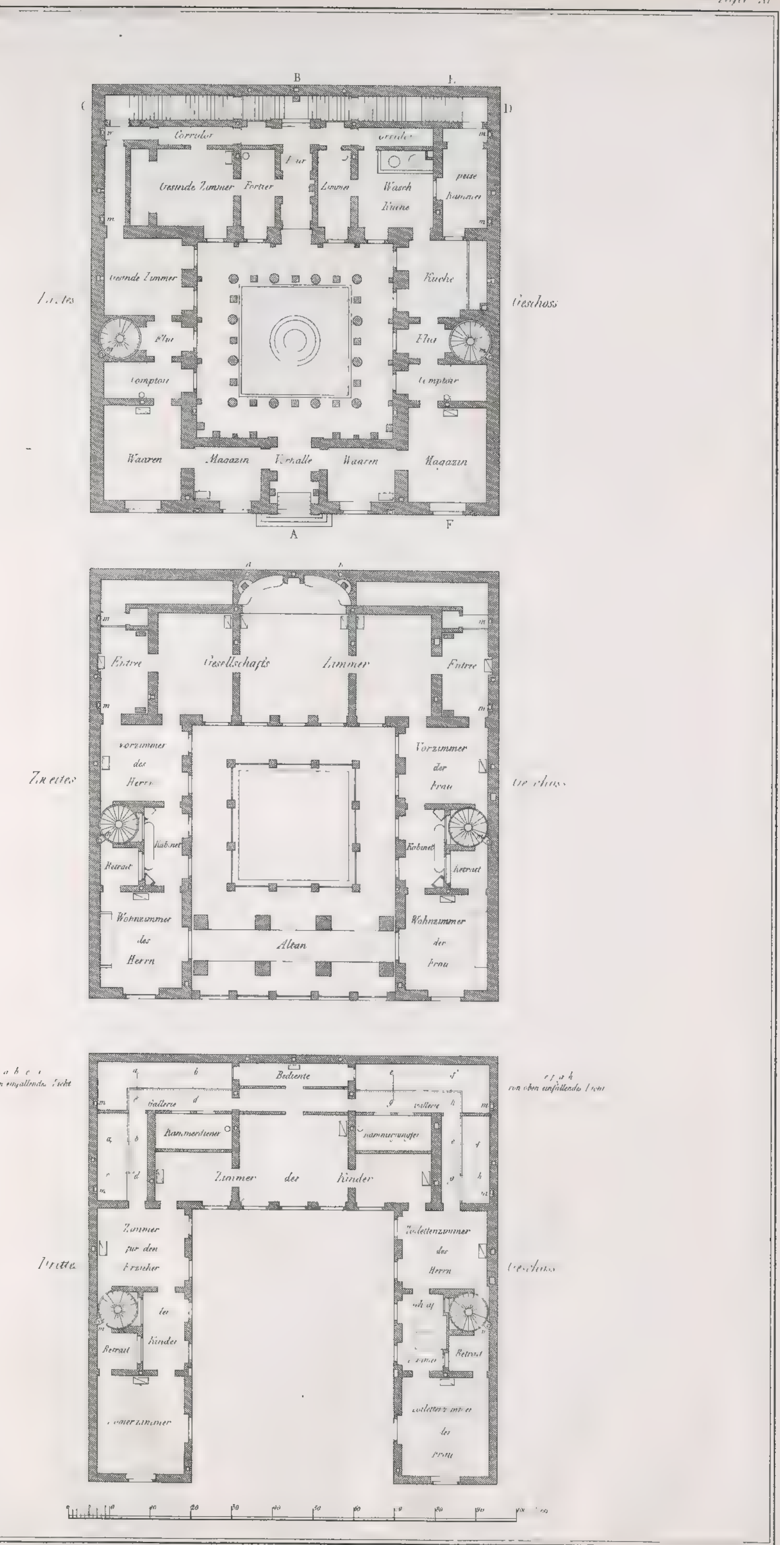


Haus = Thüre

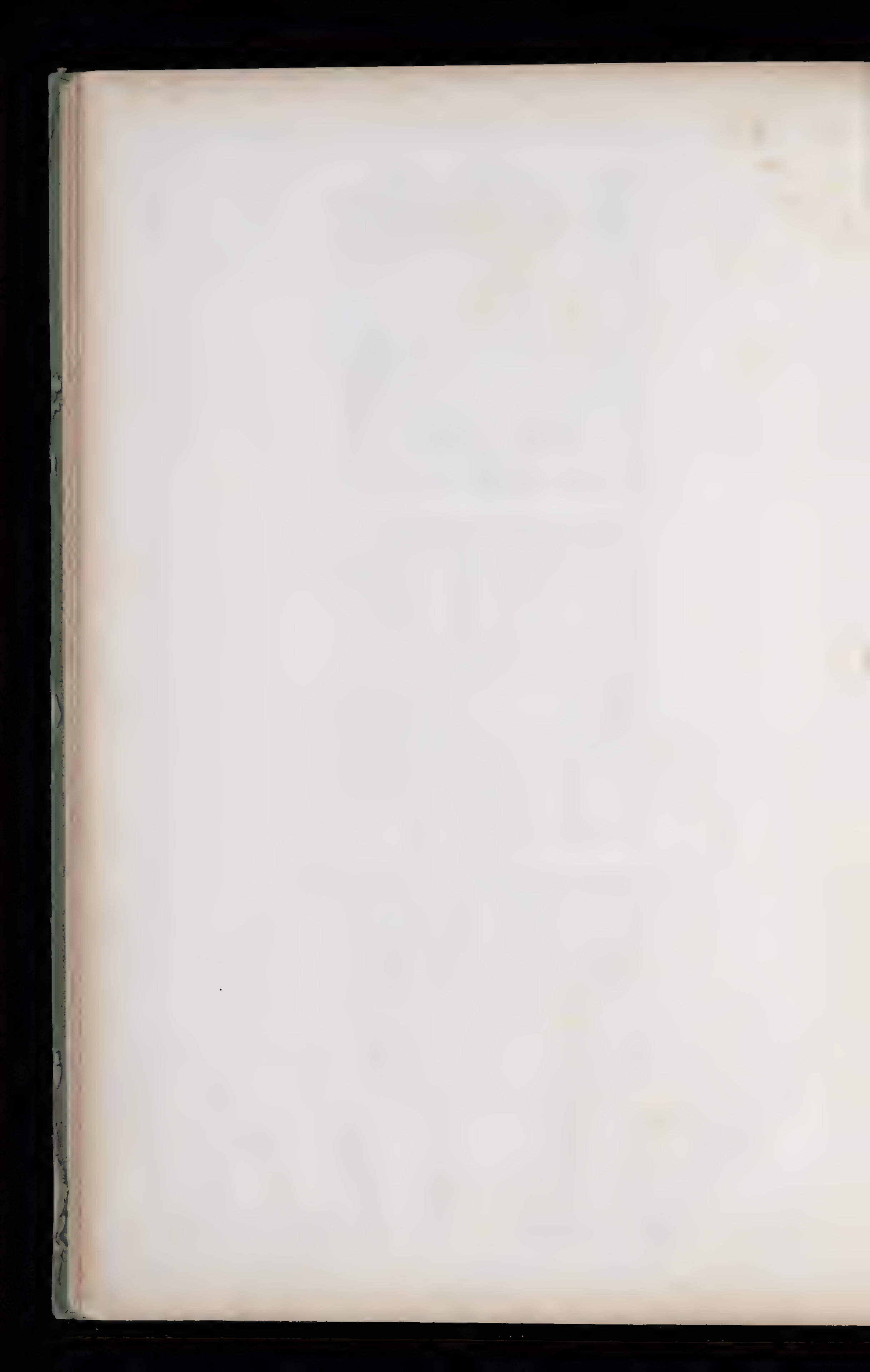
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Fuss

chinkel inv





Tafel XI
Corridor
Gesinde Zimmer
Portier
Flur
Zimmer
Wasch Küche
Küche
Geschoss
Comptoir
Waaren
Magazin
Vorhalle
Entree
Gesellschafts
Zimmer
Vorzimmer des Herrn
Vorzimmer der Frau
Kabinet
Retrait
Wohnzimmer des Herrn
Wohnzimmer der Frau
Altan
Bediente
Gallerie
Kammerdiener
Zimmer der Kinder
Zimmer für den Erzieher
der Kinder
Toilettenzimmer des Herrn

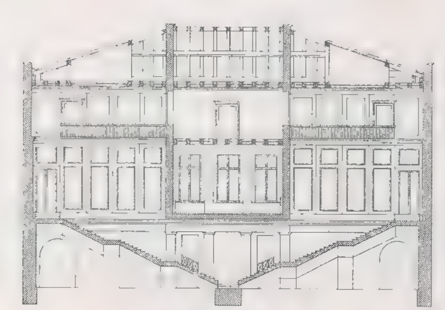




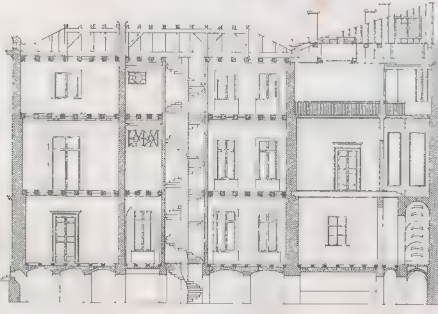
Ansicht



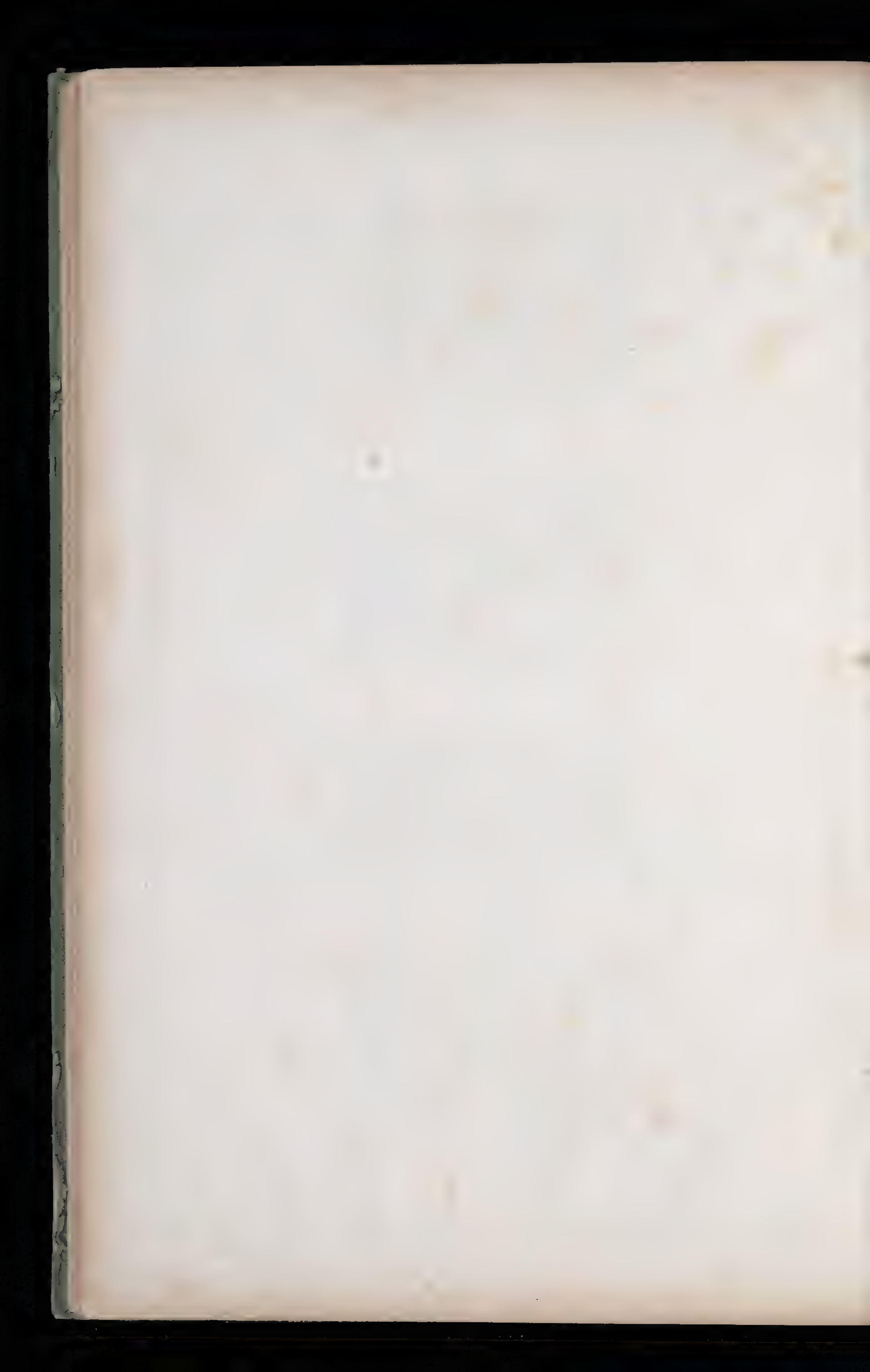
Durchschnitt nach A B

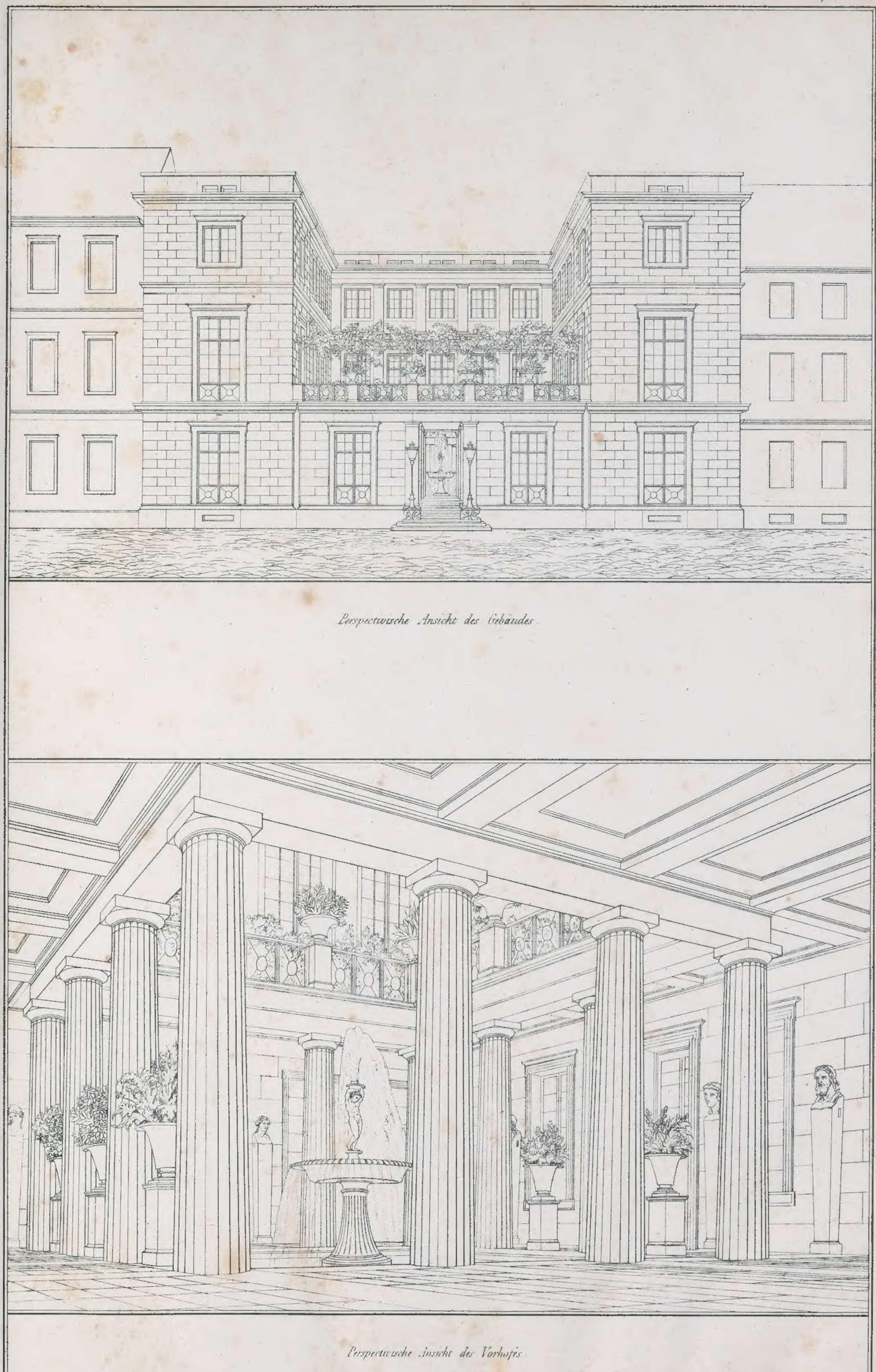


Durchschnitt nach C D



Durchschnitt nach E F





Perspectivische Ansicht des Gebäudes

Perspectivische Ansicht des Vorhofes

Schinkel inv.

